PLANT. INST. ENT.
— LIBRARY —
22 MAY 1947
Em. 260

Zeitschrift
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz

Herausgegeben

von

Professor Dr. Hans Blunck
Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn.

Organ des Forschungsdienstes

50. Band. Jahrgang 1940. Heft 11.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S., Olgastraße 83.

Bezugspreis: *RM* 40.— jährlich.
Es erscheinen jährlich 12 Hefte im Gesamtumfang von 40 Druckbogen (= 640 Seiten).

Alle für die Zeitschrift bestimmten Sendungen (Briefe, Manuskripte, Drucksachen usw.) sind zu richten an: Professor Dr. H. Blunck, Bad Godesberg, Wendelstadtallee 4, Fernruf Bad Godesberg 2338.

Inhaltsübersicht von Heft 11.

Originalabhandlungen.

Seite

Straib, W., Über die Interferenzwirkung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf das Zustandekommen der Infektion mit Uredosporen verschiedener Getreiderostarten. Mit 10 Tabellen im Text 529—552

ter Hazeborg, A., Maurer, H. und Meuche, A., Entstehung gekrümmter Schoten bei Raps und Rübsen durch Rapsglanzkäferfraß. Mit 5 Abbildungen . . . . . 552—555

Gersdorf, Erasmus, Über eine Maikäferbekämpfung in Bauernwäldern des Kreises Burgdorf/Hannover. Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen . . . . . 556—564

Kleine Mitteilungen.

Klee, H., Der Prachtkäfer Agrilus communis Obenb. als Himbeerschädling. Mit 1 Abbildung . . . . . 564—565

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Ferdinandsen, C. og Jørgensen, C. A. 566

Küster, E. 566

Simmonds, J. H. 567

Appel, O. 567

Gram, E. og Weber, A. 567

Rostrup, S. 568

Kartoflens Sygdomme i Billeder og Tekst 570

III. Viruskrankheiten.

Profft, J. 570

V. Tiere als Schaderreger.

Kirjanova, E. S. u. a. 570

Finkenbrink, W. 571

Mehl, S. 572

Zacher, F. 572

Malenotti, E. 572

Vollert, H. E. 572

Jancke 573

Hrisafi, Cornelia P. 573

Shchepetilnikova, V. A. 573

Lapina, V. F. 574

Lincke, M. 574

VII. Sammelberichte.

Herbst, W. und Kruft, F. . . . 574

VIII. Pflanzenschutz.

Brown, G. T. and Hoskins, W. M. 574

Thurston, H. W. and Miller, H. J. 575

Wampler, E. L. and Hoskins, W. M. 575

Sharp, S. S. 575

Kurz-Rezepte für den Gartenbau 576

Geisenheimer Mitteilungen für den Fortschritt im Obst- und Gartenbau.

Organ der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh., zugleich Organ des Ringes der Garten- und Weinbauer im NS.-Altherrenbund der Deutschen Studenten und des Sachgebietes Gartenbau der Reichsstudentenführung. Herausgeber: Professor Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt Geisenheim a. Rh. und Dipl. Landwirt Herbert Groß, Reichsfachgruppenleiter Landwirtschaft der Reichsstudentenführung.

Jeden Monat erscheint 1 Heft zum Preis von RM —.35;
Bezugspreis jährlich (12 Hefte) . . . . . nur RM 3.60.

Wer die Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau" schätzen gelernt hat, wird gerne und mit großem Nutzen nach der gleichfalls von Professor Rudloff-Geisenheim betreuten, neugestalteten Zeitschrift „Geisenheimer Mitteilungen" greifen. Sie dient der Fortbildung des Gärtners, indem sie in knapper, klarer Sprache fortlaufend ihm die für seinen Beruf wichtigsten neuen Erkenntnisse der gartenbaulich orientierten Wissenschaft und Technik vermittelt. Probehefte versendet auf Wunsch kostenlos der Verlag.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S. Olgastraße 83.

ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz

50. Jahrgang. November 1940 Heft 11.

Originalabhandlungen.

Ueber die Interferenzwirkung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf das Zustandekommen der Infektion mit Uredosporen verschiedener Getreiderostarten.

Von W. Straib.

Mit 10 Tabellen im Text.

(Aus der Zweigstelle Braunschweig-Gliesmarode der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft.)

I. Einleitung.

Wie ich unlängst nachweisen konnte (15), bestehen bei *Puccinia glumarum* deutliche Beziehungen zwischen den Keimungseigentümlichkeiten der Uredosporen verschiedener Rassen dieser Rostart und den Bedingungen für das Zustandekommen der Infektion auf kongenialen Wirten. Nährpflanzen, die mit einer relativ rasch keimenden Gelbrostrasse beimpft werden, bedürfen zu ihrer Infektion kürzeren Aufenthaltes in einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre als bei Impfung mit einer langsam keimenden Rasse. Die unmittelbar nach dem Impfen herrschende Temperatur kann die Unterschiede der Infektionszeit[1]) vergrößern oder verringern. Zwischen den Rassen anderer Getreiderostarten konnten in dieser Hinsicht keine so auffallenden Unterschiede beobachtet werden. Es schien aber von Bedeutung, die Frage zu prüfen, ob zwischen diesen Rostarten Beziehungen zwischen Keimzeit und Infektionszeit der Uredosporen vorhanden sind und in welcher Weise sich dabei die einzelnen Arten voneinander unterscheiden. Die bisherigen Angaben über die Keimungs- und Infektionsbedingungen der Getreiderostpilze, so zahlreich sie auch bereits teilweise sind, lassen in dieser

[1]) Wir verstehen hierunter nach Fischer-Gäumann (1, S. 262) „jene Zeitspanne, die der Parasit, von seiner Keimung an gerechnet, braucht, um mit seinem Wirt in ein stabiles parasitisches Verhältnis zu treten".

Hinsicht keineswegs eindeutige Schlußfolgerungen zu. Wir werden zeigen können, daß wir durch eine derart gerichtete Untersuchung auch in Bezug auf die Epidemiologie der Rostpilze neue Einblicke gewinnen.

II. Vergleichende Keimversuche mit Uredosporen.

a) Ältere Angaben über das Keimverhalten.

Vergleichen wir die von verschiedenen Autoren angegebenen Werte für die Kardinaltemperaturen der Uredosporenkeimung der Getreiderostarten — *Puccinia glumarum* zunächst ausgenommen —, so ergeben sich teilweise beträchtliche, teilweise verhältnismäßig geringe Unterschiede zwischen den Arten. Stock (11), der vor einigen Jahren besonders eingehende Prüfungen durchführte, macht z. B. folgende Angaben:

Tabelle 1.

Rostart	Minimum	Optimum	Maximum
Puccinia triticina	2,5°	12,5—25°	31°
„ *dispersa*	dicht üb. 0°	9—22,5°	30°
„ *coronata* (*avenae*)	5°	14—25°	32,5°
„ *graminis* (*tritici*)	2°	11—23°	31°

Berücksichtigen wir dabei, daß nach meinen Feststellungen mit *Puccinia glumarum* (15) die Kardinaltemperaturen für die Keimung der Uredosporen in gewissem Grade durch die Fruktifikationsbedingungen, besonders durch die Temperatur, beeinflußt werden, so kann man aus diesen Angaben kaum zu zuverlässigen Schlußfolgerungen hinsichtlich der Keimungsunterschiede der genannten Rostarten kommen. Die Unterschiede im Temperaturmaximum und -optimum liegen im Bereich der Schwankungen; gesichert erscheint nur das höhere Temperaturminimum für die Keimung der Uredosporen von *Puccinia coronata*, wobei aber die Angaben der einzelnen Versuchsansteller auch erheblich auseinandergehen. (Vgl. Stock, 11). Rassenunterschiede können in diesem Falle nicht allein als Ursache in Betracht gezogen werden, vielmehr liegen die Abweichungen vermutlich in der Versuchsmethodik, nicht zuletzt auch in den Anzuchtbedingungen der Uredosporen begründet. Für die Epidemiologie der Getreiderostarten lassen die Keimzahlen jedenfalls keine sicheren Rückschlüsse zu.

Auf das stark abweichende Keimverhalten der Uredosporen von *Puccinia glumarum* wird bereits von Wilhelm (16) und Stock hingewiesen. Stroede (12) stellte dann mit geeigneter Methodik den Anschluß an Stocks Untersuchungen her und fand, daß das Temperaturmaximum für die Keimung der Uredosporen von *Puccinia glumarum*

bei etwa 25° C und damit deutlich tiefer liegt als für die anderen Getreiderostarten, daß das Optimumbereich enger ist (um 11° C), während sich im Minimum, das unmittelbar über dem Gefrierpunkt liegt, keine wesentlichen Unterschiede ergeben würden.

Auf die Keimungsgeschwindigkeit, die Zeit von Beginn der Sporenaussaat auf dem Substrat bis zum ersten Sichtbarwerden des Keimschlauches, wurde von den genannten ebenso wie von älteren Versuchsanstellern (Literatur vgl. Stock, 11) kein besonderes Gewicht gelegt. Soweit Stocks Arbeit zu entnehmen ist, wären die diesbezüglichen Unterschiede gering. Über *Puccinia glumarum* sagen die Befunde Stroedes auch nicht viel aus, da er nur die Zeiten von 6 Stunden an berücksichtigt hat, bei denen die Keimung nach seinen Angaben bei optimalen Bedingungen abgeschlossen ist. Anderseits ist sicher, daß die Angabe von Wilhelm (16), wonach die früheste Keimung bei *Puccinia glumarum* 10 Stunden nach Beginn der Sporenaussaat erfolgt, nicht stimmt; vielmehr beobachten wir unter optimalen Bedingungen nach 1½—3 Stunden den Keimungsbeginn (Straib, 15).

b) Methodisches.

Nicht nur für *Puccinia glumarum*, sondern auch für die anderen Getreide- und Grasrostarten erwies sich bei der Prüfung des Keimverhaltens der Uredosporen ein festes Substrat dem flüssigen überlegen, wenn die Unterschiede hier auch nicht so stark in Erscheinung treten wie beim Gelbrost. Sporen, die noch volle Vitalität besitzen, können auf 2%igem Wasseragar, wie er in den vorliegenden Keimprüfungen verwendet wurde, bei geeigneten Temperaturbedingungen stets hundertprozentig zur Keimung gebracht werden, während dies auf flüssigen Medien, wie destilliertem Wasser, das die meisten früheren Versuchsansteller noch verwendet haben, selten gelingt. Meist bleibt in solchen Fällen ein mehr oder weniger großer Prozentsatz von Sporen ungekeimt, wie die Keimzahlen dieser Autoren bestätigen; denn es ist nicht anzunehmen, daß das von ihnen verwendete Sporenmaterial stets in seiner Keimkraft geschwächt war. Viel wahrscheinlicher ist dagegen, daß die Keimung der Sporen durch die Ungunst des Substrates und der Methodik (vielfach Ringkammern mit hängenden Tropfen) teilweise verhindert wurde.

Wie ich bereits für *Puccinia glumarum* gezeigt habe (Straib, 15), wird das Keimverhalten der Uredosporen auch stark von den Fruktifikationsbedingungen beeinflußt. Dies gilt vor allem für die beiden Komponenten, die uns hier besonders interessieren: die Keimungsgeschwindigkeit und das Temperaturmaximum. Auch bei anderen Rostarten müssen wir mit solchen Beeinflussungen rechnen, wenn sie auch nicht so stark in Erscheinung treten mögen wie beim Gelbrost. Wollen

wir daher das Keimverhalten der einzelnen Rostarten miteinander vergleichen, so müssen wir uns die Frage vorlegen, unter welchen Temperaturbedingungen die Anzucht der Uredosporen erfolgen soll. Ich wählte für die Fruktifikation eine zwischen 15 und 20° schwankende Temperatur, der die zu vergleichenden Arten in derselben Weise ausgesetzt waren. Die Frage, ob diese Temperatur etwa im Hinblick auf die optimale Keimfähigkeit alle Voraussetzungen erfüllt, bleibt offen. Innerhalb des Temperaturbereichs von 15—23° habe ich keine wesentlichen Abweichungen finden können, mit Ausnahme von *Puccinia glumarum*, wo die höhere Temperatur während der Fruktifikation keimungsbeschleunigend wirkt.

Zur Gewinnung des Sporenmaterials standen die infizierten Pflanzen mit Beginn des Pustelausbruchs auf mäßig feuchtem Torf in zerstreutem Tageslicht. Die höchstens bis zu 4 Tage alten Sporen wurden vom Blatt aus unmittelbar auf die Agarplatten abgeschüttelt und diese danach zwecks gleichmäßiger Verteilung der manchmal zusammengeballt abfallenden Sporen, seitlich etwas angestoßen.

Die bei verschiedenen Temperaturen vorgenommene Keimprüfung erfolgte unter Lichtabschluß. Die Keimzahlen wurden durch prozentuale Schätzung ermittelt (vgl. auch Straib, 15).

c) Ergebnisse.

In den nachfolgenden Tabellen 2—4 werden die Ergebnisse einiger sich ergänzenden Versuchsreihen zusammengestellt, in denen das Keimverhalten der Uredosporen verschiedener Getreideroste bei verschiedener Temperatur mit Berücksichtigung pathogen verschiedener Rassen geprüft ist. Ich halte die Ergebnisse jeder Versuchsreihe getrennt, weil es nicht gut möglich ist, zu interpolieren. Wir erhalten zwar grundsätzliche Übereinstimmung, graduell ergeben sich aber im Hinblick auf den physiologischen Zustand des Sporenmaterials Abweichungen.

Wir erkennen, daß die Unterschiede in der Keimungsgeschwindigkeit zwischen den Braunrosten sowie zwischen diesen und *Puccinia graminis* und *Puccinia coronata* verhältnismäßig gering sind. Nur *Puccinia coronata* zeigt bei der tiefen Temperatur eine stärkere Verzögerung des Keimungsbeginnes als die übrigen Arten. Soweit verschiedene Rassen der einzelnen Arten geprüft sind, ergeben sich keine merklichen Unterschiede[1]). Anders stellt sich uns das Keimverhalten der Uredosporen von *Puccinia glumarum* dar. Zunächst zeigen sich große Rassenunterschiede in der Keimungsgeschwindigkeit (vgl. auch Straib, 15). Es gibt einzelne Rassen, die bei optimaler Temperatur fast ebenso rasch keimen wie die Braunroste und die übrigen Arten, und die nach

[1]) Dies gilt auch noch für Prüfungen mit anderen Rassen, die in die vorliegende Zusammenstellung nicht einbezogen sind.

kaum mehr als zwei Stunden bereits zu 100% ausgekeimt sind. Die meisten Rassen zeigen dagegen wesentlich langsamere Keimung und beginnen damit erst 3—5 Stunden nach der Aussaat. Während aber

Tabelle 2. Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen von Gelbrost und verschiedenen Braunrostarten. 1. Versuch.

Rostart und -rasse	Keimprozent			
	24,5°		14°	
	Nach 2¼ Stunden	Nach 6¼ Stunden	Nach 2½ Stunden	Nach 5½ Stunden
Puccinia glumarum Rasse 1 (*trit.*)	0	0	0	30
„ „ 20 („)	90	90	50	100
„ „ 23 (*hord.*)	0,1	3	20	100
Puccinia triticina Rasse 11.	100		100	
„ 15.	100		100	
Puccinia dispersa Linie 1	> 50	> 50	100	
„ 2	> 60	> 60	100	
Puccinia simplex Rasse 1	100		100	
„ 2	100		100	

Tabelle 3. Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen von Rassen verschiedener Getreiderostarten. 2. Versuch.

Rostart und -rasse	Keimprozent			
	25°		12°	
	2¾ Stunden	22 Stunden	3½ Stunden	20 Stunden
Puccinia glumarum Rasse 2 (*trit.*)	3	3	50	100
„ 6 („)	0,1	0,1	50	100
„ 23 (hord.)	85	85	100	100
„ 46 („)	60	60	95	100
Puccinia triticina Rasse 13.	100		> 75	100
Puccinia dispersa Linie	> 50	> 50	95	100
Puccinia simplex Rasse 1.	100		100	
„ 2.	100		100	
„ 3.	100		100	
„ 9.	100		100	
„ 10.	100		100	
„ 11.	100		100	
„ 12.	100		> 95	
Puccinia coronata Rasse 1 (unspez.)	> 95		100	
„ 44 (*avenae*)	100		100	
„ 86 („)	> 95		100	
„ 119 („)	100		100	

Tabelle 4. Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen verschiedener Getreiderostarten bei verschiedener Temperatur. 3. Versuch.

Rostart	Keimprozent														
	30,5°			19°				11°				3°			
	2¼	4½	24	2	4¼	8	24	2½	4½	8½		4	8	24	
	Stunden			Stunden				Stunden				Stunden			
Pucc. glumarum R. 7 (*trit.*)	0	0	0	0	0,5	2	100	0	60	100		15	> 50	100	
R. 23 (*hord.*)	0	0	0	3	25	30	100	> 90	100			35	65	100	
Pucc. graminis															
tritici (Linie)	> 50	> 50	> 50	100				100				5	10	10	
avenae (Linie)	> 30	> 30	> 30	100				100				0	1	3	
Pucc. triticina Rasse 14	75	75	75	100				100				40	70	70	
Pucc. simplex Rasse 2	30	30	30	100				100				50	100		
Pucc. coronata avenae (Linie)	50	90	90	> 90	100			50	80	100		0	0	0	

bei den Braunrosten innerhalb eines weiten Temperaturbereichs nur geringe Unterschiede der Keimungsgeschwindigkeit vorliegen, erfährt der Keimungsbeginn mancher Gelbrostrassen bei Temperaturen, die das Optimum überschritten haben, eine merkliche Verzögerung.

Verhältnismäßig geringe Unterschiede haben sich im Temperaturminimum für die Keimung der Uredosporen der verschiedenen Getreiderostarten ergeben. *Puccinia glumarum*, *P. triticina*, *P. dispersa* und *P. simplex* beginnen unmittelbar über dem Gefrierpunkt (1°) auf 2%igem Agar zu keimen, *Puccinia graminis* bei etwa 2° über Null.[1]) Nur das Temperaturminimum für *Puccinia coronata* liegt deutlich höher, und zwar bei etwa 4° C. Es wäre aber weiter zu prüfen, welchen Einfluß verschiedene Fruktifikationstemperatur auf das Temperaturminimum für die Uredosporenkeimung ausübt.

Erheblich sind die Unterschiede im Temperaturmaximum von *Puccinia glumarum* und den übrigen Rostarten. Die Mehrzahl der Gelbrostrassen keimt bei Temperaturen über 23° auf 2%igem Agar nicht mehr oder höchstens noch schwach (Straib, 15); nur wenige Rassen erreichen auf diesem Substrat ein Temperaturmaximum von nahezu 28°. Sie stellen gewissermaßen die Übergangsglieder zwischen *Puccinia glumarum* und den übrigen Getreiderosten dar, da für diese mit 31° die obere Grenze nahezu erreicht ist, wie ich durch besondere

[1]) Neuerdings konnte ich auch hinsichtlich des Temperaturminimums bei *Puccinia glumarum* sowie *P. graminis* vereinzelt Rassenunterschiede feststellen. So keimt eine spezifische Roggengelbrostrasse bei 0 bis 2° C noch nicht, sondern erst bei 3°, während anderseits Weizenschwarzrostrassen gefunden wurden, die bereits bei 0 bis 1,5° C auskeimen.

Versuche ermitteln konnte und wie auch aus den Angaben der älteren Beobachter hervorgeht.

Bei der Feststellung der Temperaturgrenzen für die Keimung der Uredosporen müssen wir der Beschaffenheit des Sporenmaterials besondere Aufmerksamkeit schenken. Zwei Sporenproben derselben Rasse können bei optimaler Temperatur 100%ige Keimung aufweisen; erst die Prüfung unter ungünstigeren Temperaturverhältnissen läßt dann erkennen, daß sie sich unter Umständen trotzdem in verschiedenem physiologischen Zustand befinden. Je höhere Keimungsgeschwindigkeit vorhanden ist, je früher volle Keimung erreicht wird und in je weiteren Grenzen sich das Optimumbereich hält, desto höher ist die Vitalität der Sporen zu bewerten. Diese Feststellung gilt für die Uredosporen sämtlicher Rostarten und -rassen offenbar in gleicher Weise.

III. Vergleichende Infektionsversuche.

Auf Grund der vorstehenden Ergebnisse über die Keimungsgeschwindigkeit der verschiedenen Getreiderostarten wäre zu erwarten, daß die Braunroste sowie Kronenrost und Schwarzrost beim Zustandekommen der Infektion kaum unterschiedliche Ansprüche hinsichtlich der Zeit des Vorhandenseins einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre aufweisen; nur Gelbrost müßte ein abweichendes Verhalten zeigen. Man könnte annehmen, daß, entsprechend der hohen und nahezu gleichmäßigen Keimungsgeschwindigkeit der Braunroste, des Kronenrostes und Schwarzrostes, diese Rostarten zwischen Temperaturen von 8 bis 25° auch nahezu gleiche und verhältnismäßig kürzere Infektionszeiten aufweisen als Gelbrost. Es sind zwar schon früher diesbezügliche Prüfungen zur Ermittlung der günstigsten Bedeckungszeit im Gewächshausversuch durchgeführt worden (2; 4), doch sind die dort angegebenen Zeiten auf Grund der inzwischen neu gewonnenen Erfahrungen heute nicht mehr ganz stichhaltig, zur Beantwortung unserer Frage auch nicht brauchbar, da sie gerade die feineren Unterschiede, auf die es hier ankommt, nicht erfassen. Auch einige Versuche von Peltier (7) lassen sich nicht ohne weiteres heranziehen, weil er die optimale Infektionszeit nur nach der Zahl der infizierten Pflanzen bewertet, die Infektionsstärke selbst aber, die für die Beurteilung des Infektionserfolgs nicht nebensächlich ist, unberücksichtigt läßt.

a) Methodologische Bemerkungen.

Die entsprechenden Infektionsversuche wurden wieder mit Keimpflanzen im Gewächshaus ausgeführt, die bei verschiedener Temperatur verschieden lange durch Bedecken mit hellen Glasglocken einer wasser-

dampfgesättigten Atmosphäre ausgesetzt wurden. (Vgl. Straib, 15). Die Temperaturschwankungen innerhalb der vor direkter Sonnenstrahlung geschützten Gewächshäuser waren verhältnismäßig gering und hielten sich während der ersten zehn Stunden der Versuche auf ± 1°. Auch nachher lagen sie nicht höher als ± 1,5°. Das Sporenmaterial der zu prüfenden Rostarten wurde unter denselben Bedingungen wie bei den Keimversuchen herangezogen. Die Impfung der vorher durch Abreiben zwischen befeuchteten Fingern von ihrer Wachsschicht befreiten Blätter wurde durch Zerstäuber mit einer Sporenaufschwemmung in Leitungswasser oder $^1/_{10}$ %igem Agar durchgeführt. Sie erfolgte in allen Versuchen vormittags zwischen 8 und 9 Uhr. Von jeder Rostart wurde innerhalb einer damit gleichzeitig angesetzten Versuchsreihe gleich herangezogenes Sporenmaterial verwendet. Beimpft wurden je Temperatur und Bedeckungszeit etwa 30—60 Pflanzen, die zu je 10 in einem 8 cm-Topf herangezogen wurden. Im Anschluß an den Aufenthalt in der feuchten Kammer wurden die den Blättern anhaftenden Flüssigkeitstropfen abgeschüttelt und die Pflanzen, ehe sie ins Gewächshaus kamen (15—18°), etwa 24 Stunden lang in einem trockenen Raum bei 50—60 % rel. Luftfeuchtigkeit aufgestellt; die Blätter waren hier bereits nach einer halben Stunde oberflächlich abgetrocknet. Wie Kontrollversuche zeigten, dürften jedenfalls Versuchsfehler durch nachträgliche Infektion kaum entstanden oder nur geringfügiger Art sein. Für die Bewertung der Infektionsstärke sind Symbole eingesetzt. Für *Puccinia triticina*, *P. dispersa*, *P. simplex*, *P. graminis* und *P. coronata* bedeutet:

0 = kein Infektionserfolg (befallsfrei),
((+)) = bis zu 3 Einzelpusteln je Blatt,
(+) = 3 bis 10 „ „ „
\+ = 10 „ 25 Pusteln je Blatt (schwacher Pustelausbruch),
++ = 25 „ 50 „ „ „ } (schwacher bis mäßig starker
+++ = 50 „ 75 „ „ „ } Pustelausbrauch),
++++ = 75 „ 100 und mehr Pusteln je Blatt (starker Pustelbesatz).

Bei *Puccinia glumarum* bedeutet:

0 = kein Infektionserfolg,
\+ = $^1/_4$ des Blattes mit Pusteln bedeckt,
++ = $^1/_2$ „ „ „ „ „
+++ = $^3/_4$ „ „ „ „ „
++++ = Blattspreite vollständig mit Pusteln bedeckt.

Eine Verschiebung des Infektionstypus trat nicht ein; stets handelte es sich um den anfälligen Typus IV. Von Befallsstärke „+“ an sind jeweils sämtliche Pflanzen infiziert, bei den schwächeren Befallsgraden manchmal nicht mehr alle.

Die Infektion wurde mit Einsporstämmen der betreffenden Rostarten durchgeführt; bei *Puccinia glumarum* fand Rasse 7 Verwendung,

bei *P. triticina* liegt Rasse 13 bzw. 14 vor, bei *P. simplex* Rasse 1 bzw. 2, während die Stämme von *P. dispersa*, *P. graminis* und *P. coronata* nicht näher durch ihr Infektionsverhalten auf Standardsorten bestimmt sind.

b) Versuchsergebnisse.

Die Ergebnisse von vier Versuchsreihen, die zu verschiedener Zeit durchgeführt sind und sich gegenseitig ergänzen, sind in den Tabellen 5—8 dargestellt. Sie zeigen in doppelter Hinsicht Abweichungen von der Annahme, die sich auf Grund des Keimverhaltens der Uredosporen der einzelnen Getreiderostarten ergibt. Es überrascht vor allen Dingen, daß mit *Puccinia glumarum*[1]) in relativ kürzerer Bedeckungszeit voller

Tabelle 5. Das Zustandekommen der Infektion mit verschiedenen Getreiderostarten bei verschiedener Temperatur und Aufenthaltsdauer der beimpften Pflanzen in Feuchtkammer.

1. Versuch: Angesetzt am 2. II. 1939.
Sporenaufschwemmung in $^1/_{10}$%igem Agar.

Dauer des Aufenthaltes in Feuchtkammer	Temperatur während des Aufenthaltes in Feuchtkammer	Fruktifikationsstärke				
		P. glumarum auf Michigan Amber-Weizen	*P. triticina* auf Michigan Amber-Weizen	*P. dispersa* auf Petkuser Roggen	*P. simplex* auf Bethges Gerste III	*P. coronata* auf Lochows Gelbhafer
3 Stunden	5°	++	0	0	0	0
	10°	+++(+)	0	0	0	0
	15°	+++(+)	0	0	(+)	0
	20°	+	0	(+)	0	0
4 Stunden	5°	++++	0	0	0	0
	10°	++++	0	(+)	++	0
	15°	++++	0	(+)	++	0
	20°	++(+)	(+)	+	+++	(+)
6 Stunden	5°	++++	0	0	0	0
	10°	++++	0	(+)	+(+)	0
	15°	++++	(+)	++	+++(+)	(+)
	20°	++	+++	+++(+)	+++(+)	+++
11 Stunden	10°	++++	++	++(+)	++++	++
21 Stunden	5°	++++	+++	+++(+)	+++(+)	++(+)
	10°	++++	++++	++++	+++(+)	++ +
	15°	+++(+)	++++	++++	+++(+)	++++
	20°	++(+)	++++	++++	++++	+++ +

[1]) Es handelt sich um Rasse 7, die in ihrer Keimungsgeschwindigkeit eine mittlere Stellung einnimmt und als Vertreter einer großen Rassengruppe gelten kann.

Infektionserfolg erzielt wird als bei den übrigen Getreiderostarten, und zwar bei Temperaturen, bei denen die Keimungsgeschwindigkeit der letzteren diejenige der Uredosporen des Gelbrostes noch erheblich übertrifft. Weiterhin fällt auf, daß, trotzdem die Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen von Kronenrost und Schwarzrost bei Temperaturen von 8—10 ° nur wenig geringer ist als bei Temperaturen um 20 °, das Zustandekommen der Infektion mit diesen Arten bei der tieferen Temperatur sehr starke Verzögerungen erleidet. Eine entsprechende Verzögerung beobachten wir auch bei den Braunrosten, die nach dem Keimungsverlauf ebenfalls nicht zu erwarten wäre. Überraschenderweise ergeben sich auch innerhalb dieser Arten noch Unterschiede in der Infektionszeit, trotzdem die Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen nahezu gleich groß ist.

Tabelle 6. Das Zustandekommen der Infektion mit verschiedenen Getreiderostarten bei verschiedener Temperatur und Aufenthaltsdauer der beimpften Pflanzen in Feuchtkammer.

2. Versuch: Angesetzt am 7. III. 1939.
Sporenaufschwemmung in Leitungswasser.

Dauer des Aufenthaltes in Feuchtkammer	Temperatur während des Aufenthalts in Feuchtkammer	Fruktifikationsstärke				
		P. glumarum auf Michigan Amber-Weizen	*P. triticina* auf Michigan Amber-Weizen	*P. dispersa* auf Petkuser Roggen	*P. simplex* auf Bethges Gerste	*P. coronata* auf Lochows Gelbhafer
2 Stunden	10 °	0	0	0	0	0
	15 °	0	0	0	0	0
	20 °	0	0	0	(+)	0
4 Stunden	10 °	+	0	0	+	0
	15 °	+	0	0	(+)	0
	20 °	0	0	0	0	0
6 Stunden	10 °	++(+)	0	0	(+)	0
	15 °	+(+)	0	(+)	+	0
	20 °	(+)	0	0	+(+)	0
8 Stunden	10 °	++++	0	0	+(+)	0
	15 °	++	0	(+)	+(+)	(+)
	20 °	0	0	(+)	++	0
11 Stunden	10 °			0	+++	(+)
	15 °			(+)	++	0
	20 °			0	++	0
24 Stunden	10 °	++++	++	++++	++++	0
	15 °	++	+(+)	+++	++++	++
	20 °	(+)	+++	+(+)	+++	++++
48 Stunden	10 °	++++	++++	++++	++++	+(+)
	15 °	+++	vac.	++++	++++	+++(+)
	20 °	0	++++	++++	++++	++++

Wenn wir als optimale Temperatur diejenige ansehen, bei der voller Infektionserfolg nach kürzester Infektionszeit erzielt wird, so wäre diese für *Puccinia glumarum* bei etwa 10° zu finden. Hier erhalten wir schon nach 3 Stunden fast vollen Infektionserfolg. Das Optimum für die Braunroste liegt dann bei 15—18°, doch sind die Unterschiede zwischen 12—20° teilweise unbedeutend. Demgegenüber liegt das Optimum für *Puccinia graminis* und *Puccinia coronata* zwischen 20—22°, also deutlich höher als das der vorgenannten Arten. Das Temperaturmaximum wurde nicht näher ermittelt. Für Gelbrost liegt es zwischen 20—22°, je nach der Beschaffenheit der Sporen auch niedriger (Straib, 15). Die Infektion mit den Braunrosten sowie mit Kronenrost und Schwarzrost gelingt auch noch bei 25°, doch ist der Infektionserfolg hierbei schon erheblich herabgesetzt, ohne daß die letztgenannten Arten wesentliche Unterschiede für die geprüften Rassen erkennen lassen. Das Temperaturminimum für das Zustandekommen der Infektion liegt für Gelbrost, die Braunroste und den Schwarzrost zwischen + 1 bis + 2° C. Jedenfalls wurde mit den geprüften Rassen dieser Arten bei Temperaturen, die sich zwischen 0° und + 2° bewegten, mit entsprechender Bedeckungszeit noch ein Infektionserfolg erzielt. Nur Kronenrost vermag den Hafer bei + 2° noch nicht zu infizieren, bei 4° gelingt die Infektion ebenfalls in schwachem Umfang.

Das bemerkenswerte Ergebnis dieser Prüfungen ist aber nicht der verschiedene Temperaturanspruch für das Zustandekommen der Infektion an sich, der uns teilweise schon geläufig ist, sondern es sind die verschiedenen Ansprüche der Rostarten an die Dauer des Vorhandenseins einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre. Bei Temperaturen unterhalb 10° C ist der Gelbrost in dieser Beziehung allen anderen Getreiderostarten überlegen. Seine Infektionszeit ist hier wesentlich kürzer als die der übrigen Arten. Auch unter optimalen Temperaturverhältnissen wird von keiner anderen Getreiderostart die gleiche kurze Infektionszeit des Gelbrostes erreicht. Die Verzögerung der Infektionszeit bei tiefen Temperaturen ist am erheblichsten für Schwarzrost und Kronenrost. Es folgen die Braunroste, die untereinander auch wieder Unterschiede aufweisen. Die Infektionszeit von *Puccinia simplex* auf Gerste ist kürzer als diejenige von *Puccinia dispersa* auf Roggen, und diese übertrifft wieder diejenige des Braunrostes auf Weizen. Die Arten sind dadurch eindeutig charakterisiert. Immer aber spricht dabei noch der physiologische Zustand des Sporenmaterials mit; je nach der Beschaffenheit der Sporen können die Unterschiede, wie unsere Versuche zeigen, größer werden oder sich auch verwischen. In drei Versuchsreihen treten die Gesetzmäßigkeiten klar zutage; in einer weiteren im Mai durchgeführten Prüfungsreihe (Versuch 3) sind gewisse Störungen zu verzeichnen, doch ist die auf-

Tabelle 7. Das Zustandekommen der Infektion mit verschie-
Aufenthaltsdauer der beimpften
3. Versuch: Angesetzt am 16. V. 1939.

Dauer des Aufenthaltes in Feuchtkammer	Temperatur	Fruktifi-			
		P. glumarum		*P. triticina*	
		Michigan Amber-Weizen	Strubes Dickkopf-Weizen	Michigan Amber-Weizen	Strubes Dickkopf-Weizen
5½ Stunden	3°	0	0	(+)	0
	11°	++	++	(+)	(+)
	15°	+	+	+	(+)
	22°	0	0	+	+
8½ Stunden	3°	(+)	(+)	+(+)	(+)
	11°	+++	+++	+	+(+)
	15°	++	++	+	(+)
	22°	0	0	+(+)	+
12 Stunden	3°	+	+	(+)	(+)
	11°	++++	++++	++	++
	15°	++	++	+	+
	22°	0	0	+	(+)
16½ Stunden	11°	++++	++++	++(+)	++(+)
	15°	++	++	+(+)	+
	22°	0	0	++	++
24 Stunden	3°	++	++	+	(+)
	11°	++++	++++	+++	+++
	15°	++	++	++	++
	22°	0	0	+++	++–
31½ Stunden	11°	++++	++++	+++	+++
	15°	++	++	++	++
	22°	0	0	++	++
48 Stunden	3°	++	++	++	++(+)
	11°	++++	++++	+++	+++
	15°	++	++	++	++
	22°	0	0	+++	+++

gezeigte Tendenz auch hier, trotz einiger Unebenheiten, zu erkennen. Es ist möglich, daß es in diesem Versuch vereinzelt zu nachträglicher Infektion im Gewächshaus kam, da zu dieser Zeit nicht mehr geheizt wurde, wodurch die relative Luftfeuchtigkeit manchmal vorübergehend 100% erreicht, sodaß die ungekeimten, auf dem Blatt liegenden Sporen unter Umständen schwache Infektionen hervorgerufen haben. — Eine weitere, bei 8° C durchgeführte Versuchsreihe, die im Anschluß an Versuch 4 lief, bestätigte im übrigen die Befunde der ersten Prüfung in vollem Umfange, so daß wir auf die Wiedergabe verzichten können.

denen Getreiderostarten bei verschiedener Temperatur und Pflanzen in Feuchtkammer.

Sporenaufschwemmung in $^1/_{10}$%igem Agar.

kationsstärke

P. graminis		*P. dispersa*	*P. simplex*		*P. coronata*	
Michigan-Amber-Weizen	Strubes Dickkopf-Weizen	Petkuser Roggen	Peragis Sommergerste	Bethges Sommergerste	Lochows Gelbhafer	Lischower Frühhafer
0	0	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
0	0	(+)	(+)	+	(+)	(+)
0	0	+	+(+)	+(+)	(+)	(+)
0	0	+	+	+(+)	(+)	(+)
0	0	+	(+)	+	(+)	(+)
0	0	(+)	++	++	(+)	(+)
0	0	+	+++	+++	(+)	(+)
0	0	+	+(+)	++	(+)	(+)
0	0	+	(+)	(+)	(+)	(+)
(+)	0	+(+)	+++	+++	(+)	(+)
0	0	(+)	+++	+++	+	(+)
(+)	0	+	++	+++	+(+)	+(+)
0	0	++	+++	+++	++	++
(+)	0	+	++(+)	+++	+(+)	+(+)
(+)	(+)	+	++	++(+)	++++	++++
(+)	0	+	(+)	(+)	+	+
(+)	0	+++	+++	+++	++	++
(+)	(+)	++	+++	+++	++(+)	++(+)
(+)	(+)	+	++	+++	++++	++++
(+)	0	+++	++(+)	++(+)	++	++
+	(+)	+++	++(+)	++(+)	++	++
+	(+)	++	++	+++	++++	++++
(+)	0	++	+	+	vac.	vac.
(+)	(+)	+++	+++	+++	+++	+++
(+)	(+)	++	++(+)	++(+)	+++	+++
(+)	(+)	++	++	++	+++	++++

Puccinia graminis nimmt in gewisser Hinsicht eine Sonderstellung ein. Während mit den übrigen Rostarten bei der angewandten Methodik stets ausgezeichneter Infektionserfolg erzielt wurde, blieb dieser mit Schwarzrost zunächst schwach, trotzdem einwandfreies Sporenmaterial verwendet worden war (vgl. Tabelle 7). Da die gleichzeitige Übertragung des betreffenden Schwarzroststammes mit Wattepinsel normalen Pustelausbruch brachte, war zu vermuten, daß die Bedingungen für die Schwarzrostinfektion bei Zerstäuberimpfung trotz abgeriebener Blätter ungünstig sein müssen, während sich bei den anderen Rostarten solche Unterschiede

Tabelle 8. Das Zustandekommen der Infektion mit ver- und Aufenthaltsdauer der beimpften

4. Versuch: Angesetzt am 9. II. 1940.

Dauer des Aufenthaltes in Feuchtkammer	Temperatur	Frukti- *P. glumarum* auf Michigan Amber-Weizen	Frukti- *P. glumarum* auf Strubes Dickkopf-Weizen
3 Stunden	8°	+++	−−
	18°[1])	++	−−
4 Stunden	8°	++++	−−−−
	18°	+++(+)	−−−+
	25°	0	0
6 Stunden	2°	0	
	8°	++++	−−−−
	18°	++++	−−−(+)
8 Stunden	2°	0	
	8°	++++	−−−−
	18°	+++(+)	+−−+
	25°	0	0
12 Stunden	8°	++++	+−−−
	18°	+++	−−+
24 Stunden	2°	++	
	8°	++++	−−−−
	18°	+++(+)	+−−+
48 Stunden	2°	−−−(+)	
	8°	++++	++++
	18°[2])	+++(+)	+++(+)

nicht weiter bemerkbar machten. Diese Vermutung fand zwar teilweise ihre Bestätigung, doch zeigte sich auch ein verschiedenes Verhalten der Sorten, das bei Infektion mit anderen Rostarten nicht in gleicher Weise beobachtet wurde.

„Strubes Dickkopf" und „Michigan Amber" sind trotz gleicher physiologischer Anfälligkeit (Typus IV) der Infektion mit *Puccinia graminis* unter den angegebenen Gewächshausbedingungen schwerer zugängig als verschiedene andere Weizensorten, z. B. „v. Rümkers Sommerdickkopf" und besonders *Triticum monococcum Hornemannii*, die zum Vergleich herangezogen wurden. Tabelle 9 veranschaulicht dieses verschiedene Sortenverhalten nochmals etwas deutlicher als es sich bereits in Tabelle 8 ergeben hatte. Trotz kleinerer Blattspreite ist die Zahl der bei Einkorn gebildeten Uredolager wesentlich höher als bei

[1]) Während der ersten beiden Stunden wurden nur 16° erreicht!

[2]) Bedeckungszeit für 18° nur 31 Stunden (aus technischen Gründen).

schiedenen Getreiderostarten bei verschiedener Temperatur Pflanzen in Feuchtkammer.

Sporenaufschwemmung in $^1/_{10}$ %igem Agar.

fikationsstärke

P. triticina auf		*P. graminis* auf		*P. dispersa* auf	*P. simplex* auf	*P. coronata* auf
Michigan Amber-Weizen	Strubes Dickkopf-Weizen	*Trit. monococcum Hornemannii*	v. Rümkers Sommerdickkopfweizen	Petkuser Roggen	Bethges Gerste III	v. Lochows Gelbhafer
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
((+))	((+))	0	0	(+)	++++	0
0	0	0	0	0	0	0
0		0		0	0	0
0	0	0	0	(+)	(+)	0
++	++	0	0	++	++++	0
0		0		0	0	0
0	((+))	0	0	(+)	+	0
+++	+++	((+))	0	+++	++++	((+))
+	+	((+))	0	+	+	(+)
++	++	((+))	0	+++	++++	0
++++	++++	((+))	0	++++	++++	((+))
0		0		0	0	0
+++(+)	+++	+	0	+++(+)	++++	(+)
++++	++++	+	(+)	++++	++++	+
+		((+))		(+)	(+)	0
++++	++++	++	(+)	++++	++++	(+)
++++	++++	+(+)	(+)	++++	++++	+

„v. Rümkers Sommerdickkopf", und dessen Pustelzahl übertrifft wieder diejenige von „Strubes Dickkopf". Einkorn bedarf für vollen Infektionserfolg auch kürzeren Aufenthaltes in wasserdampfgesättigter Atmosphäre als die übrigen Weizensorten. Diese Unterschiede in der Infektionsbereitschaft machen sich im übrigen auch bei der Herstellung von Einsporkulturen in analoger Weise bemerkbar. Der Infektionserfolg auf *Triticum monococcum Hornemannii* ist hierbei stets wesentlich höher als auf gewöhnlichen Weizensorten, so daß diese Einkornvarietät[1]) zur Herstellung von Einsporstämmen von *Puccinia graminis* besonders geeignet ist. Worauf die Unterschiede in der Anfälligkeitsbereitschaft der verschiedenen Weizensorten gegenüber Schwarzrost beruhen, läßt

[1]) Die von mir ursprünglich kultivierte Herkunft von *Triticum monococcum Hornemannii* zerfiel hinsichtlich ihres Schwarzrostverhaltens in zwei Komponenten. Die eine war unanfällig, die andere anfällig gegenüber verschiedenen Schwarzroststämmen.

Tabelle 8a. Keimverhalten der Uredosporen bei der in Tabelle 9 dargestellten Infektionsreihe.

Rostart	Keimprozent													
	22,1°			18°			8°				2°			
	2 Std.	4¼ Std.	24 Std.	2 Std. 05 Min.	4 Std.	24 Std.	2 Std. 10 Min.	3¾ Std.	6 Std.	24 Std.	4½ Std.	7 Std.	24 Std.	
Puccinia glumarum, Rasse 7	0	0	0,1	0	5	100	0	55	100		0	0	70	
„ *triticina*, Rasse 14	100			100			15	100			0	8	40	
„ *graminis*, Linie	100			100			80	100			0	0	40	
„ *dispersa*, „	100			100			> 90	100			0	0	15	
„ *simplex*, Rasse 2	100			100			100				10	20	40	
„ *coronata*, Linie	65	80	80	65	85	85	15	40	40	40	0	0	0	

Tabelle 9. Das Zustandekommen der Infektion mit *Puccinia graminis tritici* auf verschiedenen Weizensorten bei verschiedener Aufenthaltsdauer in Feuchtkammer und gleichbleibender Temperatur von 18° C.

Weizenart und -sorte	Dauer des Aufenthaltes in Feuchtkammer	Impfen mit Zerstäuber			Impfen mit Wattepinsel		
		Zahl der beimpften Blätter	Gesamtzahl der Pusteln	Pustelzahl pro Blatt	Zahl der beimpften Blätter	Gesamtzahl der Pusteln	Pustelzahl pro Blatt
Strubes Dickkopf	5 Stdn.	33	12	0,4	10	0	0
	9 „	8	3	0,4	8	4	0,5
	12 „	30	33	1,1	11	69	6,3
	24 „	30	76	2,5	9	102	11,3
	48 „	31	94	3	10	234	23,4
		132	218	1,6	48	409	8,5
v. Rümkers Sommerdickkopf	5 Stdn.	25	26	1	8	0	0
	9 „	24	158	6,6	12	36	3
	12 „	31	398	12,8	6	79	13.2
	24 „	29	650	22,4	7	159	22,7
	48 „	30	322	10,7?	7	273	39
		139	1554	11,1	40	547	13,7
Triticum monococcum Hornemannii	5 Stdn.	7	59	8,4	> 50 Pusteln je Blatt.		
	9 „	7	242	34,6			
	12 „	7	196	28			
	24 „	8	323	40,4			
	48 „	8	342	42,7			
		37	1162	31,4			

sich zur Zeit noch nicht sicher sagen. Ebenso wird die Frage weiter geprüft, ob ihnen epidemiologische Bedeutung zukommt. Bestimmte Beziehungen zum Feldverhalten sind zweifellos vorhanden, denn auch im Freiland gilt z. B. „v. Rümkers Sommerdickkopf" als besonders leicht mit Schwarzrost infizierbare Weizensorte („Fangpflanze").

IV. Auswertung der Ergebnisse.

Als optimal für die Keimung der Uredosporen ist die Temperatur anzusehen, bei der in der relativ kürzesten Zeit das höchste Keimprozent erreicht wird. Aussaaten von Sporen, die volle Vitalität besitzen, zeigen auf 2%igem Agar stets volle Keimung. Für *Puccinia glumarum* liegt der optimale Temperaturbereich je nach Rasse verschieden; bei den anderen Rostarten konnten auffallende Rassenunterschiede in dieser Hinsicht nicht beobachtet werden. Wir finden die optimale Keimtemperatur für die Uredosporen von *Puccinia glumarum* im allgemeinen eher unter als über 10° C; das Optimum für die übrigen Getreideroste liegt nahe 20°, bei *Puccinia graminis* und *P. coronata* eher ein wenig über als unter 20° C. Die Grenzen des optimalen Temperaturbereichs sind bei den meisten Rassen von *Puccinia glumarum* wesentlich enger gezogen als bei den anderen Getreiderosten. Das Temperaturmaximum ist für die meisten Gelbrostrassen mit 25° C erreicht; einzelne Rassen haben auch ein Maximum von fast 28° und nähern sich damit demjenigen der übrigen Getreideroste, das ohne größere Unterschiede bei etwa 31,5—32° C zu finden ist. Im Temperaturminimum der Getreiderostarten bestehen ebenfalls Unterschiede; deutlich hebt sich hier *Puccinia coronata* heraus, deren Minimum etwa bei 4° C liegen dürfte. Das Minimum für *Puccinia graminis* finden wir bei 2° C; es liegt damit durchschnittlich etwas höher als das der übrigen Rostarten, doch sind hier Rassenunterschiede nachgewiesen. Die Braunroste und vor allem auch der Gelbrost beginnen mit der Uredosporenkeimung unmittelbar über dem Gefrierpunkt.

Größere Unterschiede in der Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen lassen sich nur für *Puccinia glumarum* im Vergleich zu den übrigen Rostarten nachweisen. Es gibt zwar einige Gelbrostrassen, die bereits nach zwei Stunden volle Keimung erreicht haben — optimale Temperaturen vorausgesetzt, die meisten Gelbrostrassen beginnen bei optimaler Temperatur (etwa 9—11°) aber erst nach 3—4 Stunden zu keimen. Die Zeiten sind bei Temperaturen unmittelbar über 0° etwas länger. Sie erfahren bei den meisten Rassen eine stärkere Verlängerung, sobald die Temperatur über 15° ansteigt. Nur wenige Gelbrostrassen zeigen bei Temperaturen bis zu mehr als 20° fast unveränderte Keimungsgeschwindigkeit. Die Rassen der übrigen Getreideroste weisen in dieser Hinsicht kaum Unterschiede auf den bisher geprüften Substraten auf. Nach 2—3 Stunden sind ihre Uredosporen bei Temperaturen, die sich zwischen etwa 5° und 25° bei den Braunrosten und bei Kronenrost und Schwarzrost zwischen 8—25° bewegen können, zum größten Teil gekeimt, falls sie volle Keimkraft besitzen.

Auf Grund dieser Feststellungen könnten in erster Linie für Gelbrost und seine Rassen Unterschiede im Zustandekommen der

Infektion bei verschiedener Dauer einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre und verschiedener Temperatur erwartet werden. Die entsprechenden Infektionsversuche haben diese Annahme bestätigt, darüber hinaus aber auch gezeigt, daß die übrigen Getreiderostarten, trotzdem die Unterschiede in der Keimungsgeschwindigkeit ihrer Uredosporen auf 2%igem Agar, Wasser und anderen Medien kaum nachweisbar sind, je nach Bedeckungszeit bei derselben Temperatur ebenfalls verschiedenen Infektionserfolg ergeben. *Puccinia glumarum* benötigt für den Infektionserfolg bei etwa 10 ° nur 3 Stunden wasserdampfgesättigte Atmosphäre. Das Optimum des Infektionserfolges ist mit 8 Stunden bei dieser Temperatur schon erreicht. Optimale Keim- und Infektionstemperatur decken sich bei dieser Art gut. Tiefer liegende Temperaturen sind noch nicht ungünstig, dagegen beeinflussen Temperaturen, die sich 20 ° nähern, die Gelbrostinfektion ausgesprochen nachteilig. Die Braunroste sind weit weniger temperaturempfindlich, doch liegt die kürzeste Infektionszeit eher zwischen 15 und 20 ° als bei tieferer Temperatur. Deutlich höher liegt das Optimum der Temperatur bei *Puccinia coronata* und *Puccinia graminis*, und zwar schneiden Temperaturen von 20—22 ° am günstigsten ab; es bedarf hier der kürzesten Zeit einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre, um vollen Infektionserfolg zu erzielen. Temperaturen unter 10 ° verlängern die Infektionszeit sehr und lassen im allgemeinen auch nur schwache Infektionen zu[1]).

Obwohl *Puccinia simplex*, *P. dispersa*, *P. triticina*, *P. graminis* und *P. coronata* bei Temperaturen zwischen 8 und 25 ° in der Regel höhere Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen auf verschiedenen Substraten aufweisen als *Puccinia glumarum*, kommt die Infektion mit dieser doch in kürzerer Zeit zustande als bei allen anderen Arten. Außerdem ergeben die erstgenannten Arten unter sich wieder deutliche Unterschiede in der Infektionsgeschwindigkeit unter dem Einfluß verschiedener Temperatur und Luftfeuchtigkeit, obwohl sie keine auffallenden Keimungsunterschiede der Uredosporen aufweisen. Die Ursachen für dieses abweichende Verhalten sind nicht ohne weiteres zu erklären. Es ist möglich, wenn auch wenig wahrscheinlich, daß die Keimungsgeschwindigkeit der auf das Blatt der Getreidearten übertragenen Sporen von derjenigen, wie wir sie auf verschiedenen Medien ermitteln, abweicht. Daß die Keimprüfung in Dunkelheit vorgenommen wurde, die Infektion aber teilweise in zerstreutem Tageslicht stattfand, ist unerheblich.

[1]) Wir müssen aber unterscheiden zwischen der optimalen Temperatur für das Zustandekommen der Infektion und der optimalen Temperatur für die Fruktifikation des Pilzes. Fruktifikation ist bei allen Getreiderostarten auf anfälligen Wirten noch bei wesentlich höherer Temperatur möglich, und die Unterschiede zwischen den Arten, einschließlich *Puccinia glumarum*, sind hier gering, falls die Übertragung auf entsprechende Wirte vorgenommen wird.

da die Unterschiede der Keimungsgeschwindigkeit von Licht- und Dunkelserien verhältnismäßig gering sind, wenn wir von *Puccinia glumarum* bei höheren Temperaturen absehen. Denkbar ist aber, daß die einzelnen Rostarten unmittelbar nach dem Eindringen der Keimschläuche durch die Stomata für die Fortentwicklung der Hyphen noch verschiedene Ansprüche an die Luftfeuchtigkeit, vielleicht auch an andere, nicht kontrollierbare Faktoren stellen.

Es ist naheliegend, die gewonnenen Ergebnisse zu dem epidemischen Auftreten der Getreiderostarten im Freiland in Beziehung zu bringen. Dabei müssen wir naturgemäß die besondere Art unserer Versuchsanstellung berücksichtigen. Es fragt sich auch, ob man das Zustandekommen der Infektion auf jungen Keimpflanzen ohne weiteres mit den bei älteren Blättern vorliegenden Bedingungen vergleichen kann. Anderseits sind die Ergebnisse der Keim- und Infektionsversuche wieder so eindeutig, daß wir in der Lage sind, bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Es ist bekannt, daß der Gelbrost sowie die Braunroste in Deutschland noch während des Winters zu fruktifizieren vermögen (vgl. u. a. Steiner, 9; Gassner und Pieschel, 3; Straib, 13); die Unterschiede in der Frostempfindlichkeit dieser Arten scheinen gering zu sein. Auch *Puccinia graminis* und *Puccinia coronata* bilden noch bei Temperaturen unter 5° C, sobald die Infektion zustande gekommen ist, Uredopusteln aus (vgl. Melander, 5). Trotzdem überwintert die Uredogeneration dieser Arten in unserem Klima in sehr verschiedener Weise. Die Unterschiede können nicht auf verschiedener Mycelempfindlichkeit beruhen, da nach den Befunden von Gassner und Pieschel sowie Melander das Uredomycel ebenso lang Frosttemperaturen verträgt wie die Wirtspflanze am Leben bleibt. Unsere Versuche zeigen aber, daß die Infektion mit *Puccinia graminis* und *Puccinia coronata*, obwohl die Uredosporenkeimung in der kühleren Jahreszeit im Freiland ohne weiteres möglich ist, hier in der Regel nicht mehr zustandekommen kann, weil sie bei diesen Arten bei tiefer Temperatur an das verhältnismäßig lange Vorhandensein einer dauernd wasserdampfgesättigten Atmosphäre gebunden ist — Voraussetzungen, die wir im Freiland in den seltensten Fällen antreffen werden. Demgegenüber ist die Infektion von *Puccinia glumarum* unter gleichen Bedingungen leicht, die der Braunroste in beschränktem Umfange möglich. Selbst wenn in der kühleren Jahreszeit und besonders im Herbst und Frühjahr in der freien Natur von den Getreiderostarten gleiche Sporenmengen vorhanden sind, muß der Infektionserfolg doch ein sehr unterschiedlicher sein. Am günstigsten schneidet dann *Puccinia glumarum* ab, da sie auch bei kurzem Vorhandensein einer wasserdampfgesättigten Atmosphäre und gerade bei tiefer Temperatur (unter 10°) günstigste Infektionsbedingungen findet,

während Kronenrost und Schwarzrost erst im Hochsommer bei Temperaturen über 20° bei kurzer Anwesenheit tropfbar flüssigen Wassers die Getreidepflanzen zu infizieren vermögen. Die Braunroste würden in der Reihenfolge: *Puccinia simplex*, *P. dispersa*, *P. triticina* eine Mittelstellung zwischen beiden Gruppen einnehmen, was auch ihrem zeitlichen Auftreten im Freiland in unserem Klima ungefähr entspricht.

Die Zeiten, während denen in der freien Natur auf den Getreideblättern tropfbar flüssiges Wasser, das die Keimung ermöglicht, als Regen oder Tau vorhanden ist, sind bekanntlich sehr verschieden, nicht nur im Hinblick auf den Tagesrhythmus, sondern auch mit Rücksicht auf den Wechsel der Jahreszeiten sowie die geographische Lage. Nach unseren Ergebnissen wäre zu schließen, daß das jahreszeitlich verschiedene Auftreten der Getreiderostarten in erster Linie auf ihrer unterschiedlichen Fähigkeit beruht, bei bestimmter Temperatur kürzeste Zeitspannen von wasserdampfgesättigter Atmosphäre (tropfbar flüssiges Wasser) für das Zustandekommen der Infektion auszunützen. Die Fälle, in denen in der freien Natur längere Zeit (u. U. mehrere Tage lang) ununterbrochen das zur Infektion erforderliche tropfbar flüssige Wasser auf den Blättern des Getreides vorhanden ist, dürften in unserem Klima gegenüber den kurzen Feuchtigkeitszeiten (meist nur wenige Stunden) zurücktreten, wobei noch ins Gewicht fällt, daß auch die jeweils optimalen Temperaturen nicht immer vorhanden sind. Das Wechselspiel der das Klima eines Landes hauptsächlich bedingenden Faktoren Temperatur und Feuchtigkeit muß letzten Endes über das unterschiedliche epidemische Auftreten der einzelnen Getreidearten sowohl in ausgedehnten Gebieten wie auch innerhalb kleinerer und kleinster Bezirke entscheiden. Mag auch die für Deutschland bekannte Reihenfolge des jahreszeitlichen Rostauftretens (*Puccinia glumarum* — *P. simplex* + *P. dispersa* + *P. triticina* — *P. graminis* — *P. coronata*) in anderen Ländern Abweichungen zeigen, so spricht dies noch nicht gegen unsere Annahme, da das Rostauftreten an sich noch von dem Vorhandensein ausreichender Infektionsquellen abhängig ist. Hier schalten sich dann die Fragen der Überwinterung und Übersommerung der Uredogeneration ein. Gewisse Verschiebungen können sich auch durch verschiedenes Verhalten der Rassen innerhalb der einzelnen Rostarten ergeben, doch liegen bisher keine Anhaltspunkte für die Annahme vor, daß es dadurch zu Überschneidungen kommt. Im übrigen decken sich unsere experimentellen Befunde auch gut mit den Ergebnissen langjähriger Feldbeobachtungen, wie sie nicht nur in Europa, sondern auch in anderen Erdteilen erhalten wurden. (Vgl. u. a. Peltier, 6.)

Durch diese Feststellungen wird aber die Bedeutung des hydrothermischen Faktors für die Epidemiologie der Getreideroste nach

dem Zustandekommen der Infektion keineswegs eingeschränkt. So wird das differente Verhalten der Rostarten weiter noch unterstützt durch die besonders von der Temperatur beeinflußten verschiedenen Inkubations- und Fruktifikationszeiten. Das gilt vornehmlich für die Verbreitung des Schwarzrostes und Kronenrostes im Frühjahr. Je kürzer die Generationsfolge ist, desto günstiger müssen naturgemäß auch die Verbreitungsbedingungen der einzelnen Arten sein. Eine hinreichende Erklärung für das zeitlich verschiedene Auftreten der Getreiderostarten vermögen solche Unterschiede aber nicht zu geben. Das geht schon daraus hervor, daß die Generationsfolge bei *Puccinia glumarum* bei sommerlicher Temperatur ebenfalls kürzer ist als im Frühjahr und daß die Unterschiede zu den anderen Arten oft nur unbeträchtlich sind. Es ist weiter zu berücksichtigen, daß z. B. die Fruktifikationszeit von *Puccinia simplex* bei 20—22° kürzer ist als diejenige von *Puccinia graminis* bzw. *Puccinia coronata*, obwohl die beiden letzten Arten in Deutschland jahreszeitlich später erscheinen. Hier mag die Uredoüberwinterung zwar eine Rolle spielen, ob ihr aber für das unterschiedliche Auftreten der genannten Arten die Bedeutung zukommt, wie allgemein angenommen wird, lasse ich dahingestellt. Mit dem jahreszeitlich unterschiedlichen epidemischen Auftreten von Gelbrost im Vergleich mit den Braunrosten kann sie kaum in Zusammenhang gebracht werden, da die Überwinterungsmöglichkeit des Uredostadiums dieser Arten in den meisten Gebieten Deutschlands in gleicher Weise gegeben ist. Ich verweise dann noch auf die Hypothese von Steiner (10), nach der das unterschiedliche Auftreten der Braunroste im Frühjahr und Sommer mit dem verschiedenen Entwicklungsrhythmus ihrer Uredowirte des Getreides in Beziehung gebracht wird. Nach unserem gegenwärtigen Einblick in das Resistenzproblem bei den Getreidesorten steht der Entwicklungsrhythmus insofern mit dem Rostauftreten in Zusammenhang, als er unter bestimmten Temperaturverhältnissen auf den Verlauf der Infektion einwirkt, während das Zustandekommen der Infektion davon weniger berührt wird. Dieser Umstand wäre auch bei der Bewertung des thermohydrischen Prädispositionsindex', wie ihn Savulescu (8) aufgestellt hat, zu berücksichtigen. Die sommerliche Resistenzsteigerung älterer Getreidepflanzen gegenüber *Puccinia graminis* ist bekannt, ebenso sind für *Puccinia glumarum* und andere Rostarten solche Erscheinungen mit Sicherheit nachgewiesen. Dabei spielt allerdings die Rassenfrage sowohl seitens des Wirtes als auch des Parasiten eine ausschlaggebende Rolle.

In der vorliegenden Untersuchung sind bei der Prüfung des Einflusses der Interferenzwirkung von Luftfeuchtigkeit und Temperatur auf das Zustandekommen der Infektion in erster Linie die tieferen Temperaturen berücksichtigt. Auch sehr hohe (sommerliche) Tempe-

raturen wirken naturgemäß begrenzend auf das Zustandekommen der Rostinfektion und lassen Unterschiede zwischen den Arten hervortreten. Am schärfsten macht sich der Unterschied wiederum zwischen Gelbrost und den übrigen Arten bemerkbar. Im allgemeinen können wir damit rechnen, daß das Temperaturmaximum für das Zustandekommen der Infektion 5—6° niedriger liegt als das für die Keimung der Uredosporen. Bei *Puccinia glumarum* liegen in dieser Hinsicht ebenfalls beträchtliche Rassenunterschiede vor. Hinsichtlich des Verhaltens der anderen Getreiderostarten konnten solche eindeutigen Unterschiede nicht beobachtet werden, doch wären hier weitere Untersuchungen erforderlich, um zu einem abschließenden Urteil zu gelangen. Auch das Verhalten der Äzidiengeneration im Vergleich zur Uredogeneration bedürfte in diesem Zusammenhang noch eingehender Prüfung.

V. Zusammenfassung.

1. *Puccinia triticina*, *P. dispersa*, *P. simplex*, *P. graminis* und *P. coronata* zeigen in der Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen auf 2%igem Agar innerhalb eines Temperaturbereichs von 8 bis nahezu 30° C untereinander nur relativ geringe Unterschiede. Auch Rassenverschiedenheiten lassen sich kaum sicher nachweisen. Sporen mit ungeschwächter Vitalität keimen zwischen 8 und 25° C auf 2%igem Wasseragar nach 2—3 Stunden meist restlos aus; bei der tieferen Temperatur wird eine etwas längere Keimdauer beansprucht als bei der höheren. *Puccinia glumarum* hebt sich von diesen Arten deutlich in der Keimungsweise ihrer Uredosporen ab und zeigt auch erheblichere Rassenunterschiede sowohl in der Keimungsgeschwindigkeit als auch im Optimumbereich und im Temperaturmaximum und -minimum. Selbst im günstigsten Fall erreicht *Puccinia glumarum* kaum bei irgendeiner Rasse die hohe Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen der anderen Getreiderostarten. *Puccinia glumarum* weist auch nicht das breite Temperaturoptimumbereich wie die anderen Arten auf.

2. Trotzdem zwischen den Braunrosten sowie zwischen Schwarzrost und Kronenrost innerhalb eines weiten Temperaturbereichs (8 bis 25° C) nur geringe Unterschiede in der Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen nachweisbar sind, ergeben sich eindeutige Unterschiede in der Infektionszeit dieser Arten; sie treten am deutlichsten bei Temperaturen unterhalb 10° C hervor. *Puccinia coronata* und *P. graminis* beanspruchen am längsten eine wasserdampfgesättigte Atmosphäre für das Zustandekommen der Infektion; es folgen *Puccinia triticina*, *P. dispersa* und *P. simplex*. Während die Keimungsgeschwindigkeit der Uredosporen der genannten Arten bei der optimalen Keimtemperatur des Gelbrostes (10°) diejenige der meisten Gelbrostrassen erheblich übertrifft, weist *Puccinia glumarum* auf kongenialen Wirten hierbei die

kürzere Infektionszeit auf, die von den übrigen Arten auch nicht bei den für sie optimalen Infektionsbedingungen erreicht wird.

3. Das Verhältnis Temperatur : Zeit des Vorhandenseins von wasserdampfgesättigter Atmosphäre bestimmt die für jede Getreiderostart und ihre Rassen spezifische Infektionszeit. Je größer dieser Quotient ist, desto kürzer wird die Zeitspanne, die zwischen Beginn der Uredosporenkeimung und dem Beginn eines stabilen parasitären Verhältnisses liegt. Die optimale Temperatur für die Gelbrostinfektion liegt bei 10°, für die Braunroste in der Reihenfolge *Puccinia simplex*, *P. dispersa*, *P. triticina* bei 15—18° und für Schwarzrost und Kronenrost bei 20—22°. Bei Temperaturen unter 10° erfährt die Infektionszeit von *Puccinia coronata* und *P. graminis* eine starke Verlängerung, ebenso auch die der Braunroste, während Gelbrost weniger empfindlich reagiert. Das Minimum für das Zustandekommen der Infektion liegt für alle Getreideroste, mit Ausnahme des Kronenrostes, zwischen 1—2° C; die Infektion mit letzterem gelingt erst von etwa 4—5° C an. Die Infektionszeit bei der minimalen Temperatur ist für *Puccinia glumarum* wesentlich kürzer als bei den übrigen Getreiderostarten. Sowohl die Infektionszeit als auch die Kardinaltemperaturen für das Zustandekommen der Infektion werden in gewissem Grade von den Fruktifikationsbedingungen der Uredosporen beeinflußt. Besonders bei Gelbrost spielt auch noch die Rassenfrage eine Rolle.

4. Zwischen den auf Interferenzwirkungen von Temperatur und Luftfeuchtigkeit beruhenden Unterschieden in der Infektionszeit der Getreiderostarten, wie sie im Gewächshausversuch an Keimpflanzen ermittelt wurden, und den jahreszeitlichen Unterschieden ihres epidemischen Auftretens bestehen deutliche Beziehungen. Die günstigsten Verbreitungsbedingungen für eine Rostart sind bei derjenigen Temperatur zu finden, die es dem Pilz in kürzester Zeit ermöglicht, mit dem Wirt in ein stabiles parasitisches Verhältnis zu treten, weil er dadurch in die Lage versetzt wird, relativ kurze Zeitspannen von wasserdampfgesättigter Atmosphäre für Keimung und Infektion zu verwerten.

VI. Schriftenverzeichnis.

1. Fischer, E. und E. Gäumann: Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze. — Jena 1929.
2. Gaßner, G. und G. O. Appel: Untersuchungen über die Infektionsbedingungen der Getreiderostpilze. — Arb. a. d. Biol. Reichsanst., **15**, 1927, 417—436.
3. Gaßner, G. und E. Pieschel: Untersuchungen zur Frage der Uredoüberwinterung der Getreideroste in Deutschland. — Phytopath. Ztschr., **7**, 1934, 355—392.
4. Gaßner, G. und W. Straib: Untersuchungen über die Infektionsbedingungen von *Puccinia glumarum* und *Puccinia graminis*. — Arb. a. d. Biol. Reichsanst., **16**, 1928, 609—629.

5. Melander, L. W.: Effect of temperature and light on development of the uredial stage of *Puccinia graminis*. — J. Agr. Res., **50,** 1935, 861—880.
6. Peltier, G. L.: Relation of weather to the prevalence of wheat stem rust in Nebraska. — J. Agr. Res., **46,** 1933, 59—73.
7. Peltier, G. L.: A study of the environmental conditions influencing the development of stem rust in the absence of an alternate host. — Nebraska Agric. Exp. Sta. Res. Bull. **35,** 1925, 1—11.
8. Savulescu, T.: Die Beeinflussung der spezifischen Widerstandsfähigkeit und Empfindlichkeit des Weizens gegen Rost durch die Wirkung äußerer Faktoren. — Ztschr. f. Pflanzenkrkh., **44,** 1934, 257—309.
9. Steiner, H.: Ein Beitrag zur Frage der Überwinterung von *Puccinia triticina* Erikss. und *Puccinia dispersa* Erikss. und Beobachtungen über die Entwicklung dieser Roste auf ihren Wirtspflanzen. — Landw. Jahrb., **78,** 1933, 259—278.
10. Steiner, H.: Über das Auftreten und die Verbreitung der Getreiderostarten in Österreich. — Ztschr. f. Pflanzenkrkh., **43,** 1933, 488—496.
11. Stock, F.: Untersuchungen über Keimung und Keimschlauchwachstum der Uredosporen einiger Getreideroste. — Phytop. Ztschr., **3,** 1931, 231—279.
12. Stroede, W.: Über den Einfluß von Temperatur und Licht auf die Keimung der Uredosporen von *Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (Schm.) Erikss. et Henn. — Phytop. Ztschr., **5,** 1933, 613—624.
13. Straib, W.: Untersuchungen zum Verlauf der Herbstinfektion und Überwinterung des Gelbrostes auf Weizen und Gerste. — Phytop. Ztschr., **11,** 1938, 331—359.
14. Straib. W.: Der Einfluß des Entwicklungsstadiums und der Temperatur auf das Gelbrostverhalten des Weizens. — Phytop. Ztschr., **12.** 1939. 113—168.
15. Straib, W.: Physiologische Untersuchungen über *Puccinia glumarum*. Zentralbl. f. Bakt. II. Abt., **102**, 1940, 154—188 und 214—238.
16. Wilhelm, P.: Studien zur Spezialisierungsweise des Weizengelbrostes, *Puccinia glumarum* f. sp. *tritici* (Schmidt) Erikss. et Henn. und zur Keimungsphysiologie seiner Uredosporen. —. Arb. a. d. Biol. Reichsanst., **19,** 1931, 95—133.

Entstehung gekrümmter Schoten bei Raps und Rübsen durch Rapsglanzkäferfrass.

Von A. ter Hazeborg, H. Maurer und A. Meuche.

Mit 5 Abbildungen.

(Aus dem Institut für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn, Direktor: Prof. Dr. Blunck.)

Oft findet man bei Raps und Rübsen merkwürdig gekrümmte Schoten. Sie sind meist einfach oder mehrfach gebogen, die Enden überschneiden die Schote oftmals, manchmal sind sie auch uhrfederartig aufgerollt (Abb. 1 und 2). Selbst Windungen kommen vor, die Schoten sind dann im Raume nach Art einer Schraube deformiert. An der Innenseite der Krümmung findet sich meist ein 2—3 mm großes Loch (Abb. 3). Dieses durchsetzt die ganze Schotenwand, sodaß nicht selten

ein darunter liegender Samen bloßgelegt wird. Der Rand des Loches ist durch hervorgewucherte Zellen meist etwas wallartig vorgewölbt. Vereinzelt trafen wir Rapsglanzkäferlarven an diesen Wundstellen fres-

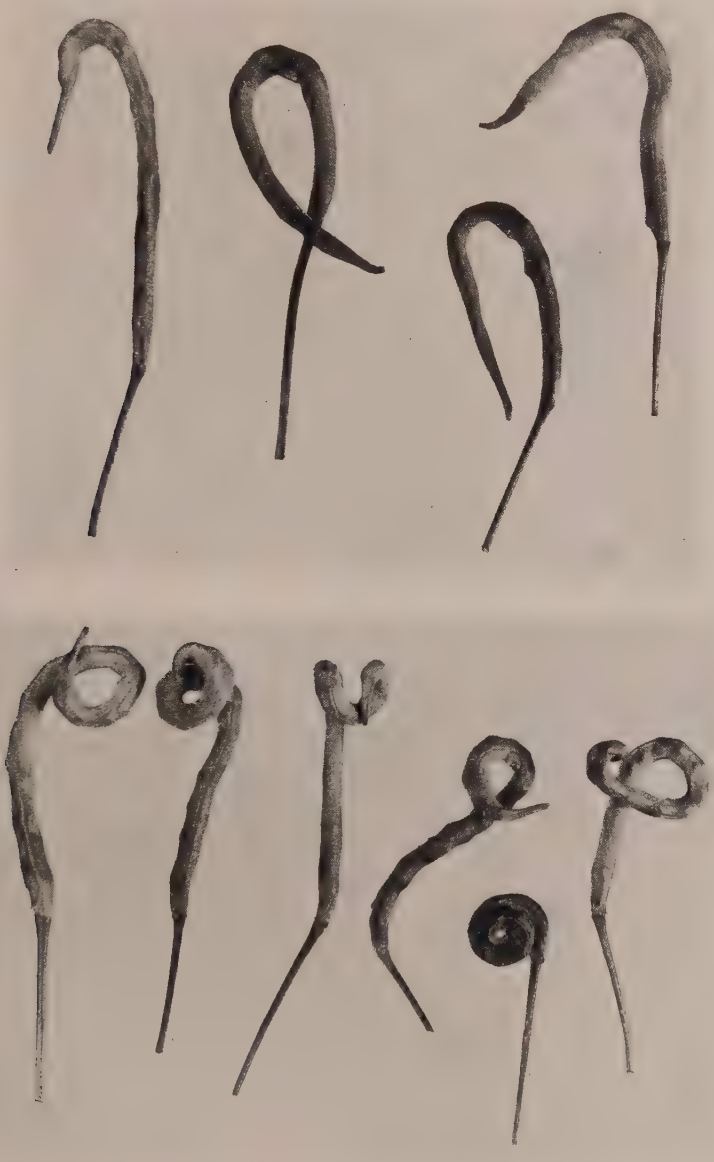

Abb. 1 und 2. Gekrümmte Rapsschoten.

send an, einmal auch einen Kohlerdfloh. Es liegt der Gedanke nahe, daß die Krümmung auf tierischen Fraß zurückzuführen ist: die Wunde

würde ein stärkeres Wachstum auf der gegenüberliegenden Flanke zur Folge haben, woraus eine Krümmung resultieren müßte. Bei starker Vergrößerung machten aber die Löcher nicht den Eindruck von Fraßstellen, sondern erinnerten mehr an ein Auseinanderweichen der Zellen durch veränderte Druck- bzw. Spannungsverhältnisse in der Schotenwand. Außerdem fanden sich viele, besonders junge Schoten, die keine Verletzung an der Innenseite der Krümmung aufwiesen. Die Löcher konnten nur sekundärer Natur sein, Rapsglanzkäferlarven und Kohlerdflöhe wurden lediglich durch das frische, bloßgelegte Gewebe angelockt.

Abb. 3. Loch in gekrümmter Rapsschote an der Konkavseite des Krümmungsknicks.

Die Entstehung der Krümmungen wurde nun von der Knospe ausgehend verfolgt. Es zeigte sich, daß solche Knospen, die vom Rapsglanzkäfer einseitig angefressen waren, sich beim Schwellen oft stark asymmetrisch deformierten. Die Kelch- und Blütenblätter der angefressenen Hälfte blieben verkürzt, während sie sich auf der gegenüberliegenden Seite verlängerten. Durch die über die Narbe sich wölbenden, stark verlängerten Kelch- und Blütenblätter wurde dann

Abb. 4. Durch Rapsglanzkäferfraß einseitig deformierte Knospen und Blüten mit gekrümmten Griffeln bezw. jungen Schoten. Vergr. 3,1 ×.

leicht der Griffel eingezwängt und, nachdem die Befruchtung stattgefunden hatte, beim Strecken gekrümmt (Abb. 4). Zuweilen findet der Griffel noch zwischen den Kelch- und Blütenblättern einen Ausweg ins Freie. Hakt sich aber die Narbe unter einem Kelch- oder Blütenblatt

fest, so ergeben sich beim Streckungswachstum notwendigerweise Zwangslagen, auf die der Griffel und die daraus sich entwickelnde junge Schote nur mit Krümmungen antworten kann (Abb. 5). Die in der Jugend induzierten Krümmungen und Stauchungen des Gewebes machen sich dann später in immer stärkeren Verunstaltungen bemerkbar.

Für die Lochbildung an der Innenseite der Krümmung kann nur versuchsweise eine Erklärung gegeben werden. Vielleicht spielt das Dickenwachstum der Samen eine Rolle. Im Krümmungsknick der Schote findet der wachsende Samen an der Konkavflanke den stärksten Widerstand; es wäre möglich, daß an solchen Stellen der Zellverband durch den wachsenden Samen lokal gesprengt wird.

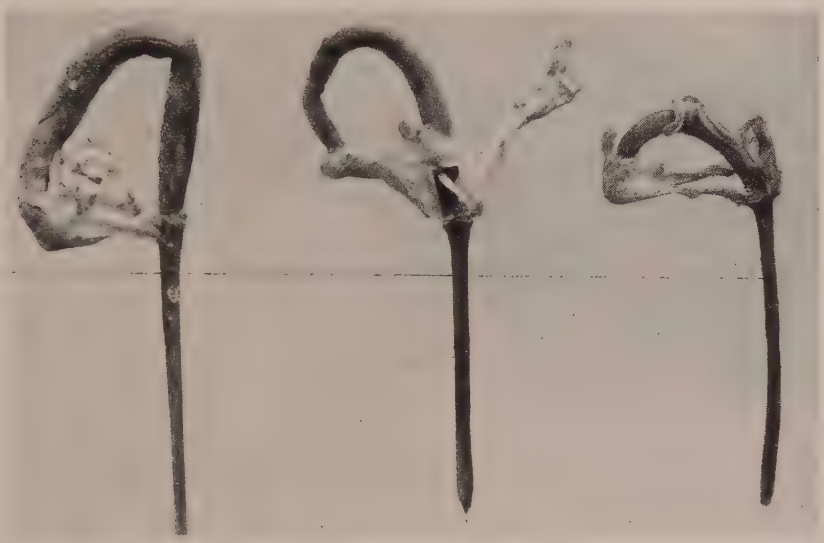

Abb. 5. Junge gekrümmte Rapsschoten, hervorgegangen aus einseitig deformierten Blüten, noch gefesselt durch ein fast vertrocknetes Blütenblatt. Vergr. 3,1 ×.

Die so entstandenen Löcher in gekrümmten Schoten bereiten ähnlich wie Bohrwunden von Rüsselkäfern der Kohlschotenmücke *Dasyneura brassicae* ihren Weg zur Eiablage; gekrümmte Schoten waren bevorzugt mit den Larven der Mücke besetzt. Ferner dürften diese Löcher genau so wie Schotenverletzungen anderer Art Infektionsstellen für den Schwärze-Pilz *Alternaria brassicae* abgeben. Ein solcher *Dasyneura*- bezw. *Alternaria*-Befall einer gekrümmten Schote würde dann auf eine ganze Ursachenkette zurückzuführen sein: Fraß des Rapsglanzkäfers an der grünen Knospe → Deformierung der schwellenden Knospe → Krümmung des Griffels → Krümmung der Schote → Lochbildung im inneren Krümmungsknick der Schote durch den wachsenden Samen → Befall durch Kohlschotenmücke bezw. durch den Schwärze-Pilz.

Ueber eine Maikäferbekämpfung in Bauernwäldern des Kreises Burgdorf/Hannover.

Von Erasmus Gersdorf.

(Aus dem Pflanzenschutzamt Hannover.)

Mit 2 Abbildungen und 2 Tabellen.

Nachdem es sich in verschiedenen Gebieten Niedersachsens als unmöglich herausgestellt hatte, durch das Sammelverfahren die Maikäferplage auch nur zu mildern, lag der Gedanke nahe, die Bekämpfung mittels dinitro-o-kresolhaltiger Mittel, wie sie von Blunck (1937) und Thiem (1938) angeregt war, zu versuchen, zumal sowohl mit dem Stäube- als auch mit dem Spritzverfahren, je nach den örtlichen Verhältnissen, gute Erfahrungen gemacht worden waren (Blunck, Meyer und Neu 1939, Thiem 1938). Es wurde in dieser Überlegung in einem kleinen Teil des Kreises Burgdorf, dem einzigen Gebiet des Dienstbezirkes, das 1939 ein Flugjahr hatte, eine Stäubeaktion gegen den zu erwartenden Maikäferflug vorbereitet. Das Stäubeverfahren wurde gewählt, weil hierbei die mühevolle Wasseranfuhr wegfällt, und wir überdies annahmen, daß das Gelände hierfür geeigneter sei. Zur Anwendung kam das Mittel K III der Firma Gebr. Borchers, Goslar, da gerade mit diesem Mittel gute Erfahrungen gemacht worden waren (Thiem, 1938) und die Firma dem Kampfgebiet am nächsten liegt.

Die voraussichtlich zu bestäubenden Anflugfronten waren dem Leiter der Landwirtschaftsschule Burgdorf bekannt oder durch Befragung älterer Bauern ermittelt. Die Befragten wiesen übereinstimmend darauf hin, daß die Plage innerhalb der letzten 15 Jahre zugenommen hat. Noch vor 30 Jahren war ein Maikäfer im Gebiet eine Seltenheit. In Aussicht genommen wurden zur Bestäubung kleinere Waldstücke mit zum Teil ziemlich hohen Eichen (15—30 m), die inmitten der Feldfluren der betroffenen Gemeinden liegen (s. Abb. 1). Nicht in Aussicht genommen wurde der Südrand des Burgdorfer Waldes, der wenig beflogen wurde, wohl aber der Nordrand des Hämelerwaldes. Hier stehen hohe Buchen, einzelne Eichen, sowie noch niedrige Amerikanische Eichen. Dagegen konnten vorgesehene Birkengebüsche weggelassen werden, da diese nicht angenommen wurden. Das Gebiet ist fast völlig eben, sodaß ausgesprochene Geländeschwierigkeiten nicht zu befürchten waren. Dagegen behinderten die vielen Gräben und Kuhlen der Waldstücke nördlich von Arpke und von Sievershausen (genannt Boxhop) die regelmäßige Durchfahrt der Stäubeapparate erheblich. Diese Bauernbüsche sind auch mit anderen Baumarten durchsetzt, die je nach ihrem Entwicklungszustande während des Fluges von Maikäfern aufgesucht wurden.

Da Reichsbeihilfen nicht zur Verfügung standen, mußte zunächst die Finanzierungsfrage gelöst werden. Zuschüsse standen nur von Seiten des Landkreises in Höhe von RM. 700.— in Aussicht, womit voraussichtlich ein Drittel der zu erwartenden Kosten gedeckt war. Der Rest wurde im Hinblick darauf, daß die Zuckerrübe die von den Engerlingen am meisten beschädigte Frucht ist, auf die Rübenanbaufläche 1938 der im Bekämpfungsgebiet liegenden Gemeinden Immensen, Arpke, Sieverhausen, Röhrse, Ölerse, Dollbergen, Schwüblingsen und Katensen umgelegt und von diesen vorgeschossen. Die Zuckerfabriken sagten zu, einen Teil der auf ihre Vertragsanbaufläche entfallenden Kosten in Höhe von RM. 1.25 pro Hektar zu tragen. Ferner mußten die beteiligten Gemeinden etwaige berechtigte Schadensforderungen übernehmen, was sich dann glücklicherweise als unnötig erwies.

Abb. 1. Lageplan des Bekämpfungsgeländes im Südosten des Kreises Burgdorf (Hann.).

Die Bespannung der Apparate und die Hilfsmannschaften wurden von den Gemeinden gestellt. Ferner wurde durch eine Bekanntmachung der Landräte von Burgdorf und Peine sowie durch persönliche Beratung auf die Gefahren für Weidevieh und Bienen hingewiesen. Die Schutzzone für Weidevieh wurde auf Drängen der Ortsbauernführer auf nur 100 m festgesetzt, was besonders in der Windrichtung zu wenig war; die Zone für Bienen auf 4 km. Später brachten die Imker Beschwerden vor, da ihnen die Dauer der Aktion, während der die Bienen ja entfernt oder eingeschlossen bleiben mußten, zu lang war. Tatsächlich sind aber Schäden nicht aufgetreten.

Nachdem das Forstamt Peine in einem Vertrage mit den angrenzenden Gemeinden seine Zustimmung zur Behandlung des Nordrandes des Hämelerwaldes gegeben hatte, und die Verstäuber sowie der Giftstoff im Bekämpfungsgebiet bereit standen, waren die Vorbereitungen abgeschlossen.

In den ersten Maiwochen war das Wetter äußerst naß und kalt. Der Maikäferflug setzte erst am 12. 5. zögernd ein, übertraf aber bereits am 15. 5. alle Erwartungen. Es wurden zunächst die fast völlig belaub-

ten Eichen angeflogen. Inzwischen war es bedeutend wärmer geworden, und das blieb es auch während der nächsten Zeit, so daß die Bekämpfungsaktion kaum gestört wurde. Temperatur- und Niederschlagsmessungen wurden leider nicht durchgeführt. In dem etwa 30 km entfernt liegenden Hannover wurden in der Versuchsgärtnerei der Landesbauernschaft die in Tabelle 1 niedergelegten Werte festgestellt.

Tabelle 1.

Tag:	Niederschläge	Max.	Min.
15. 5.	0,0 mm	25,0°	2,0°
17. 5.	(3,6) „	22,0°	0,0°
18. 5.	0,0 „	23,2°	4,2°
19. 5.	0,0 „	22,0°	2,9°
20. 5.	0,0 „	17,0°	— 0,5°
21. 5.	0,0 „	20,0°	0,1°
22. 5.	0,0 „	25,0°	5,0°
23. 5.	0,0 „	21,0°	6,0°
24. 5.	1,4 „	20,0°	8,0°

Abweichend hiervon wurde im Bekämpfungsgebiet am 17. 5. nachmittags nur ein leichter, kurzer Regenschauer beobachtet, während in Hannover ein heftiges Gewitter zur gleichen Zeit niederging. Auch am 24. 5. hat es in Burgdorf nicht geregnet.

Die Stäubeaktion begann am 17. 5. morgens. Es standen ein großer und ein kleiner Motorverstäuber Hercynia der Fa. Gebr. Borchers, Hersteller Holder, Metzingen, zur Verfügung, die gleichzeitig an verschiedenen Stellen arbeiteten. Der Beginn wurde auf 3.30 Uhr morgens festgesetzt, verspätete sich aber immer etwas. Gearbeitet wurde, solange es die Temperatur zuließ. Meist wurden die begonnenen Stücke fertig behandelt. Da die einzelnen zu bearbeitenden Gebiete zum Teil sehr weit auseinanderlagen, konnte manchmal die Zeit nicht voll ausgenutzt werden. Aufkommender Wind unterbrach gelegentlich die Arbeiten. Die Geländeschwierigkeiten verursachten in manchen Fällen erhebliche unbeabsichtigte Überdosierung und Zeitverlust. Tabelle 2 gibt einen Überblick über die Tagesleistungen.

Wohl infolge der günstigen Witterung wirkte sich die Bestäubung sehr deutlich aus. Bei unbewölktem Himmel (nur 19. und 22. 5. bedeckt) war es gegen 6½ Uhr schon so warm, daß eine Weiterführung der Stäubung unterbleiben mußte. Die Käfer begannen erst einzeln, dann in größeren Mengen zu schwärmen. Schließlich schwirrten alle gegen 7 Uhr (am 18., 20., 21. 5.) auf das lebhafteste zwischen den Bäumen umher. Nur ein kleiner Teil wandte sich direkt aufs Feld. Durch dieses Schwärmen wurde die Wirkung der Bestäubung zweifellos erhöht, da bei Anstoßen der Tiere an die Blätter der Staub aufwirbelte. Gegen

Tabelle 2.

Tag	Apparat	Ort	Beginn der Bestäubung	Ende der Bestäubung	Bestäubte Fläche ha	Mittelverbrauch in dz	Wind
17.	Gr.[1])	Dollbergen	4^{50}	6^{10}	2,0	2,3	Windstille
18.	Gr.	Sievershausen (Boxhop)	4^{40}	6^{45}	1,3	4,6	gleichmäßig schwacher NW
	Kl.[1])	Schwüblingsen	4^{40}	6^{45}	1,0	2,0	
19.	Gr.	Arpke	3^{55}	6^{15}	1,5	1,8	ganz leicht, dauernd drehend
	Kl.	Dollbergen	4^{10}	5^{00}	0,8	0,8	zu stark, Bestäubung abgebrochen
20.	Gr.	Ölerse	3^{50}	6^{30}			leichter NW.
	Kl.	„	3^{50}	6^{30}	4,2	3,3	
21.	Gr.	Hämeler Wald	3^{50}	5^{30}	1,2	2,2	leichter NW, in der Stärke wechselnd
	Kl.	Schwüblingsen	4^{15}	6^{30}	1,5	2,5	
22.	Beide	Immensen	4^{00}		0,5	1,2	stark, Bestäubung, deshalb nicht vollendet
23.	Beide	Immensen	4^{20}	7^{00}	4,8	5,3	zunächst noch stark, dann völlig still.
					15,8	26,0	

Mittag wurden die bestäubten Stellen wieder besucht. Im Gegensatz zu dem regen Leben am Morgen war es nun völlig still. Der Boden war besonders am Rande der bestäubten Flächen von toten Käfern übersät. An den Bäumen befand sich noch eine geringere Anzahl Käfer, von denen aber, wie durch Fernglas festgestellt wurde, der größte Teil bereits tot war. Er fiel bis zum Abend auch noch herunter. Am nächsten Tage waren dann noch weitere, allerdings wenige Käfer, zu Boden gestürzt, von denen ein Teil noch lebte. Alle hatten vorher heftig gebrochen, so daß Fraßvergiftung vermutet werden darf. 32 derartige, noch lebend eingetragene Käfer waren am nächsten Tage ebenfalls tot. Wiedererholung herabgefallener Käfer wurde in keinem Falle beobachtet.

An einzelnen Stellen saßen in den Bäumen am Tage nach der Behandlung noch lebende Käfer. Diese Stellen erwiesen sich als nicht gründ-

[1]) Gr. = Großer Apparat, Kl. = Kleiner Apparat.

lich bestäubt, sie wurden in den nächsten Tagen wieder stärker beflogen. Am Spätnachmittag des 17. 5. wurden von einem solchen niedrigen Eichengebüsch 50 lebende Käfer abgesammelt. Davon flogen 28 am Abend weg, der Rest war am nächsten Mittag tot.

Am 19. 5. war es wolkig und kühl und zunächst keine Wirkung zu beobachten. In den Bäumen hingen mittags noch viele lebende Käfer, sodaß ich schon eine ungenügende Wirkung glaubte annehmen zu müssen. Doch nahm der Käferbefall am nächsten Tage erheblich zu, und am 21. 5. unterschied sich das Aussehen dieses Bestandes in nichts von dem der an den anderen Tagen mit besserem Anfangserfolg bestäubten Stellen.

Daß auch ein Teil der abgeflogenen Käfer noch eingeht, konnte ich am 23. 5. in Immensen beobachten. Hier war am Morgen des 22. 5. die begonnene Stäubung abgebrochen worden. Während der Bestäubungsarbeiten am 23. zeigte mir ein Bauer auf einem Spargelfeld in

Abb. 2. Tote Käfer am Rande des Feldgehölzes Boxhop.
Aufn. Behrisch, Hannover.

etwa 200 m Entfernung vom am Vortage bestäubten Waldrande etliche tote Käfer; zum Teil trugen sie schon legreife Eier. Über den Erfolg der Stäubung ist zu sagen, daß an einer vielleicht noch unter dem Durchschnitt beflogenen Stelle im Bestande selbst 36 Käfer im Durchschnitt je Quadratmeter, am Rande 105 gezählt wurden. An anderen Stellen lagen häufig am Rande weit mehr Käfer; so wurden im Boxhop auf einem ausgesuchten, 1 qm großen Stück 571 tote Käfer gezählt (Abb. 2). Auf der Oberfläche der Wasserkuhlen im Boxhop schwammen große Mengen toter Käfer.

Ein allgemeiner Durchschnitt von 35 toten Käfern je Quadratmeter auf der ganzen bestäubten Fläche von 17 ha ist deshalb nicht zu hoch

gegriffen. Es wären demnach 5,95 Millionen Käfer vernichtet worden und zwar sämtlich vor der Eiablage, das sind bei der Annahme von 500 Käfer gleich 490 g (Brandrup 1932) 58,32 dz. Es wurde jedoch versäumt, eine genaue Erfolgskontrolle durch Engerlingssuche vorzunehmen, wie sie Thiem (1938) empfiehlt. Sie konnte anderer Arbeiten wegen auch nicht nachgeholt werden.

Der Gesamterfolg wurde dadurch gestört, daß die hohen Eichen in den Dörfern nicht behandelt werden konnten. Sie waren natürlich auch beflogen, wenn auch augenscheinlich nicht so stark wie die im Felde stehenden Büsche. Von den Dorfeichen aus setzte ein heftiger Flug an die nicht so stark bestäubten oder sehr schnell wieder ergrünenden Bäume im Felde ein, so daß stellenweise mangelhafte Wirkung der Stäubung vorgetäuscht wurde. Die Bauern glaubten sogar, die toten Käfer flögen wieder auf.

Bei späteren Aktionen wird eine Nachbehandlung sämtlicher bestäubten Gebiete zum mindesten in Voranschlag zu bringen sein.

Sämtliche genügend betroffenen Blätter starben ab, an warmen Tagen innerhalb 8—12 Stunden. Nach zwei Tagen waren die Blätter von Eiche, Buche, Pappel und Weide sowie die Fichtentriebe tot, nach 3 bis höchstens 4 Tagen die Blätter von Birke und Amerikanischer Eiche. Die einzelnen Baumarten erholten sich nach verschieden langer Zeit. So wurde gelegentlich eines Besuches der gestäubten Stellen am 14. 6. festgestellt: Eiche war restlos wieder ausgetrieben, die Blätter waren z. T. schon wieder völlig ausgewachsen, Buche zeigte nur kleine austreibende Knospen. Bei Schwarzpappel war noch kein Anzeichen für ein Wiederaustreiben vorhanden. Die nicht abgestorbenen Blätter waren übermäßig vergrößert. Bei Salweide waren stark beschädigte Zweige wieder im Ergrünen, schwach beschädigte Zweige in ihrem alten Zustand. Birke hatte im allgemeinen wenig gelitten und trieb nicht neu aus. Amerikanische Eiche trieb ebenfalls noch nicht wieder aus, Rotdorn sehr schwach. Fichten zeigten keine neuen Triebe; ein im Glas bei Zimmertemperatur stehender Zweig bildete neue Seitentriebe.

Von den übrigen im Wald stehenden Gewächsen hatte Brombeere wenig gelitten. Brennesseln waren sehr empfindlich, entwickelten aber bald neue Triebe. Waldgräser wiesen überhaupt keine sichtbaren Schäden auf. Leider kam ich erst am 21. 10. wieder ins Bestäubungsgebiet. Es zeigte sich dann, daß sich alle erwähnten Laubbäume wieder voll belaubt hatten.

Von landwirtschaftlichen Gewächsen waren Rüben und Steckrüben restlos eingegangen, während beschädigte Kartoffeln bald wieder ergrünten. Bei dem ebenfalls empfindlichen Klee konnten keine Feststellungen gemacht werden, da der Bauer den einzigen, nur an einer kleinen Stelle beschädigten Bestand alsbald umpflügte. Roggen hatte

in keinem Falle gelitten, trotzdem er z. T. recht erheblich mitbestäubt worden war.

Gesundheitliche Schäden an Menschen wurden nicht beobachtet. Auch Schäden an Haustieren kamen nicht vor. In einem Falle waren trotz Warnung Kühe nicht abgetrieben worden und hatten in der Staubwolke gestanden. Sie verblieben auch nach der Stäubung noch etwa 3 Stunden auf ihrer Weide. Das Weiß des Rückens hatte einen leichten, gelblichen Schimmer bekommen, die Bauchseite sowie die Beine waren restlos gelb. Auch diese Tiere nahmen keinen sichtbaren Schaden.

Gefallenes Wild und tote Vögel wurden nicht gefunden. Wohl aber trieben auf den Wasserlachen in den bestäubten Büschen viele tote Frösche. Auf den Bäumen lebende Insekten wurden mit abgetötet, so die stellenweise zahlreichen Goldafterraupen. Die Insektenfauna der Bodenoberfläche schien dagegen weniger gelitten zu haben.

Es war ursprünglich vorgesehen, eine Giftmenge von 80 kg ha anzuwenden. Bereits am ersten Stäubungstage zeigte es sich, daß diese Menge bei der Verschiedenheit der Bäume, der Kleinheit der zu behandelnden Büsche und vor allem der Unebenheiten des Bodens bei weitem nicht ausreichte. Es ist nicht ohne weiteres möglich, eine genaue Angabe über die bestäubte Hektarfläche zu machen. Nach vorsichtiger Berechnung mag sie etwa 17 ha betragen. Danach ergibt sich ein Mittelverbrauch von 150—155 kg/ha. Es ist durchaus möglich, daß in geschlossenen Beständen, in denen keine Einzelbäume behandelt werden müssen, eine geringere Menge ausreicht. 120 kg ha dürfte aber die unterste Grenze sein. Insgesamt wurden 2600 kg K III verstäubt.

Die Gesamtkosten betrugen 2435.— RM. Nicht eingerechnet sind hierbei die von der Firma Gebr. Borchers getragenen Kosten für die Tätigkeit ihres Bekämpfungsleiters, die Reisekosten für die Sachbearbeiter des Pflanzenschutzamtes und der Landwirtschaftsschule in Burgdorf und die von den Gemeinden oft als Gemeindefron geleisteten Dienste der Hilfsmannschaften (Pferde- und Gespannführer, sowie zum Gassenschlagen benötigte Holzfäller).

Die Kosten wurden aufgebracht durch

Beihilfe des Kreises Burgdorf	RM. 700.—
Anteil der Zuckerfabriken (s. o.)	„ 911.15
Anteil der Gemeinden	„ 824.20
	RM. 2435.35.

Die Gemeinden zahlten pro Hektar ihrer berechneten Rübenanbaufläche 1938 demnach 1.40 RM.

Eine derartige Umlegung aller Kosten auf die Gemeinden ist nur dann möglich, wenn, wie im vorliegenden Falle, eine kleine zu bekämpfende Fläche einer großen landwirtschaftlich genutzten gegen-

übersteht. Im umgekehrten Falle, wie er in Südhannover und in der Lüneburger Heide vorliegt, ist die Finanzierung der Stäubung ohne erhebliche Reichsbeihilfen nur durch die Bauern nicht möglich, zumal im Heidegebiet auch die Beihilfen der Zuckerfabriken ausfallen.

Es verlockt, einen Vergleich zwischen Sammelaktion und Stäubeaktion anzustellen, zumal der Vorzug einer solchen nicht allgemein anerkannt ist (Puster 1939). Eine gewisse Möglichkeit hierzu bietet die 1937 durchgeführte Sammelaktion im Kreise Lüneburg, bei der etwa die gleiche Käfermenge, nämlich 52,86 dz vernichtet wurde. Hierbei lagen aber nicht gleich günstige Bedingungen vor, wie sie Küthe (1938) hatte; es fehlten Arbeitskräfte und besonders Sammeltücher.

	Sammelaktion	Stäubeaktion
Behandelte Fläche . .	100 ha	17 ha
Arbeitszeit je Dorf . .	2—12 Tage, verteilt auf 3 Wochen	1—2 Tage innerhalb einer Woche
Arbeitstage	rd. 1100 Erwachsene und 3823 Kinder	rd. 56 Erwachsene
Vernichtete Käfer . .	52,86 dz	58.32 dz
Gesamtkosten	2213.40 RM.	2435.35 RM.
Kosten je dz	41.87 RM.	41.76 RM.

Der Berechnung der behandelten Fläche wurde die Länge des besammelten bzw. bestäubten Waldrandes mit einer Tiefe von 20 m zugrunde gelegt. Die tatsächlich behandelte Fläche ist beim Sammeln in Wirklichkeit kleiner, da die Arbeit an manchen Stellen wiederholt durchgeführt wurde.

Wenn auch die Menge der vernichteten Käfer allein keinen Wertmesser für den Erfolg einer Bekämpfungsmaßnahme darstellt, zeigt doch das Beispiel, daß mit der Stäubung etwa die gleiche Menge Käfer auf kleinerem Raum mit weniger Arbeitsaufwand in kürzerer Zeit erreicht werden kann. Dazu sei nebenbei darauf hingewiesen, daß sich jetzt die Sammelaktion in Lüneburg als voller Mißerfolg herausstellte. Die Engerlingsschäden im Herbst 1939 waren nämlich enorm. Es erscheint für niedersächsische Verhältnisse undenkbar, auch nur einen geringen Erfolg in der Maikäferbekämpfung ohne Anwendung chemischer Mittel zu erzielen, zumal zum Sammeln in den dünn besiedelten Gebieten, besonders in der Heide, die nötigen Arbeitskräfte fehlen. Es gelang mir schon nicht, im Kreise Burgdorf neben der Bestäubungshandlung gleichzeitig eine sachgemäße Sammelaktion einzuleiten; nur stellenweise sammelten die Schulkinder unregelmäßig und oft ohne Anleitung. Sie brachten im ganzen Bekämpfungsgebiet nur etwa 7 dz Käfer zusammen. Ich glaube daher nicht, daß in Zukunft in jedem Falle neben der Stäube- und (oder) Spritzaktion eine Sammelaktion durch-

geführt werden kann. Vielleicht aber finden sich noch Mittel, mit Hilfe derer ohne Gefährdung von Menschen und Haustieren die Blätter der in den Dörfern stehenden Eichen so vergällt werden können, daß von hier aus der Erfolg einer Stäubung nicht allzusehr gemindert wird.

Schriftenverzeichnis.

1. Brandrup, G., 1932: Die Maikäferbekämpfung des Jahres 1932 im Nußwinkel (Westhavelland). Arb. Landw.-Kammer Prov. Brandenburg und Berlin, Heft 84.
2. Bernhardt, E., 1939: Versuche zur Bekämpfung des Maikäfers mit Kontaktmitteln. Zeitschr. Pflanzenkrankheiten u. -schutz 49, 321—338.
3. Blunck, H., 1937: Der Stand der Maikäferfrage. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 47, 257—277.
4. Blunck, H., 1938: Das Schrifttum über die Möglichkeiten zur Bekämpfung der Maikäferengerlinge mit mechanischen und chemischen Mitteln. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. u. -schutz. 48, 64—87.
5. Blunck, H., Meyer, E. und Neu, W., 1939: Untersuchungen über Maikäfer. und Engerlinge. Anz. Schädlingskunde, 15, 61—67.
6. Küthe, K., 1938: Die Maikäferbekämpfung an der Bergstraße im Mai 1938 VII. Int. Kongreß f. Entom. Berlin.
7. Puster, 1939: Alte und neue Verfahren der Maikäferbekämpfung im Wirtschaftswald. Forstw. Zentralbl. 61, Heft 16.
8. Thiem, H., 1937: Über die insektentötende Wirkung von Detal als Stäubemittel. Zentralbl. Bakt. II. Abt., 96, 221—230.
9. Thiem, H., 1938: Zur Lage und Gestaltung der Maikäferbekämpfung. VII. Int. Kongreß f. Entom. Berlin.

Kleine Mitteilungen.

Der Prachtkäfer Agrilus communis Obenb. als Himbeerschädling.

Mit 1 Abbildung.

Mitte 1938 erhielt das Pflanzenschutzamt Potsdam aus einer etwa 1 ha großen Himbeeranlage aus Manschow bei Gorgast einige erkrankte Himbeerruten (Sorte Preußen). Sie waren innerhalb weniger Tage dürr geworden und zum Teil auch schon umgeknickt. Der Anbauer rechnete mit großem Verlust. Die Untersuchung ergab, daß der Stengel (s. Abb.) stellenweise schwielig aufgetrieben, teilweise auch die Rinde dort etwas aufgeplatzt war. Als sie vorsichtig entfernt wurde, zeigten sich rings um den Stengel zwischen Rinde und Holz zahlreiche flache, geschlängelte, auch sich kreuzende Gänge. In diesen mit braunem Fraßmehl dicht ausgefüllten Kanälen sitzende Larven wurden als zu *Agrilus* (*Buprestidae*) gehörig bestimmt. Die Aufzucht mißlang. Ich möchte aber auf Grund

der von Horion (Nachtrag Fauna Germanica, Käfer, 1935 S. 253) gegebenen Beschreibung auf *A. communis* Obenb. schließen. Dieser Käfer ist als Schädling an Rosen bekannt. Er tritt gelegentlich auch an *Rubus*-Arten auf, ist, soweit ich verfolgen konnte, an Himbeeren in Deutschland aber bisher nur von Frank (Rosenzeitung 1895 S. 14, zit. nach v. Binnenthal, Die Rosenschädlinge, 1903 S. 103) festgestellt worden. Die Angabe von Frank lautet wohl auf *A. viridis*, sie bezieht sich ohne Zweifel indessen auch auf *A. communis*. In Frankreich und Amerika ist *A. communis* (*A. chrysoderes* var. *rubicola*) nach Marchal (Bull. Soc. ent. France, 1906 S. 170—171) dagegen öfters in

Abb. 1. Von *Agrilus communis* befallene Himbeerruten. Man sieht die schwieligen Auftreibungen (Gallen), über denen die Rinde aufgeplatzt ist.

Himbeeren als Erreger einer unter den Namen Gicht und Podagra („goutte, podagre") bekannten Krankheit schädlich aufgetreten. Wie Reh (Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 1932, Bd. 5, S. 141) vermerkt, ruft *A. communis* in Frankreich an Himbeeren, weniger an Brombeeren, und an *Ribes nigrum* Gallen hervor.

Da in diesem Jahre kein weiterer Schaden beobachtet wurde, ist anzunehmen, daß die s. Zt. empfohlenen Maßnahmen, die erkrankten Ruten unterhalb der untersten Galle abzuschneiden und zu verbrennen, Erfolg gezeitigt haben. Sollte sich bewahrheiten, daß der Käfer mit Vorliebe kränkelnde Ruten besiedelt, wäre seine wirtschaftliche Bedeutung ja ohnedies gering. H. Klee (Potsdam).

Berichte.

I. Allgemeines, Grundlegendes und Umfassendes.

Ferdinandsen, C. og Jørgensen, C. A.: Skovtraeernes Sygdomme (Die Krankheiten der Waldbäume). 2. Halvdel. Kopenhagen 1939. Verl. Gyldendal. 283 Seiten, 220 Fig. und 2 Farbtafeln im Text.

Der zweite Teil des Werkes (vgl. diese Zeitschrift, **49**. 108. 1939) behandelt zunächst die parasitischen *Hymenomyceten*. Einleitend werden kurz einige biologische Eigenheiten erörtert (Schnallenmyzelbildung. Aufbau des Hymeniums, Basidienbildung u. a.). Hieran schließt sich ein Abschnitt über das Verhältnis zwischen Wirt und Parasit. der die bekannten Typen der Holzfäule darlegt. Eine Bestimmungstabelle der wichtigsten Holzfäulen an Nadel- und Laubhölzern auf Grund dieser Destruktionstypen und anderer makroskopischer Merkmale ist eingeschaltet. Weiter werden die chemisch-enzymatischen Prozesse der Holzfäulen sowie das Problem der Sauerstoffversorgung der holzabbauenden, stark aeroben Pilze abgehandelt. Im speziellen Teil, der mit zahlreichen, zum Teil didaktisch sehr glücklich gewählten Photographien und Zeichnungen illustriert ist, werden bei jeder Krankheit in klarer Gliederung Symptome, Bedingungen des Auftretens. Krankheitsverlauf. Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung abgehandelt. Sehr begrüßen wird der Phytopathologe den Abschnitt über Bauholzpilze, der durch einen Bestimmungsschlüssel der Arten auf Grund der morphologischen Eigenheiten ihrer Myzelien besonderen Wert gewinnt. Den Wünschen des Praktikers kommt weiterhin der Abschnitt über Sämlingskrankheiten in den Baumschulen, insbesondere *Pythium Baryanum*, *Rhizoctonia solani* und *Fusarium*-Arten, sowie deren Bekämpfung entgegen. Da die Grenzen zwischen Symbiose und Parasitismus fließende sind, ist auch ein kurzer Abriß unserer Kenntnisse über die Mycorrhizen sowie die Erlenknöllchen beigefügt. Ein Kapitel über Bakterienkrankheiten und eine Bestimmungstabelle aller in dem vorliegenden Werk abgehandelten Krankheiten schließen sich an. Es ist zu bedauern, daß das in Text, Bild und Ausstattung ausgezeichnete Buch, dem wir in Deutschland nichts Gleichwertiges an die Seite zu stellen haben, infolge der geringen Verbreitung dänischer Sprachkenntnisse nicht die verdiente Aufmerksamkeit finden wird. Eine Übersetzung würde daher eine wertvolle Bereicherung unseres phytopathologischen Schrifttums darstellen.

Winter (Bonn).

Küster, E.: Über Plasmapfropfungen. Verlag G. Fischer. Jena. 1939. 80 Seiten, 25 Abbildungen im Text. Preis RM. 5.—.

Die drei ersten Kapitel bringen unter Einschaltung eigener unveröffentlichter Untersuchungen und mit besonderer Berücksichtigung der im Gießener Institut erhaltenen Ergebnisse das vorliegende Tatsachenmaterial. Einleitend werden die autoplastischen Plasmafusionen behandelt, wie sie das Plasma intakter Zellen z. B. bei Vakuolenteilungen, Plasmolyse oder bei Verschluß durch Druck erzeugter Löcher im Plasmabelag erkennen läßt, und wie sie an verletzten Zellen sowie isolierten Plasmateilen derselben Zelle auftreten. Es folgen eine Darstellung homoplastischer Plasmafusionen, d. h. von Plasmabestandteilen verschiedener Zellen derselben Pflanze (Hyphenanastomosen, Burgeff's Erzeugung neutraler Myzelien bei *Phycomyces*, Plasmaverschmelzungen bei Abziehen der Epidermis infolge Rißbildungen in den Zellwänden u. a.) und eine Besprechung der heteroplastischen Plasmapfropfungen.

also der Fusion des Plasmas verschiedener Pflanzenarten (Anastomosen zwischen *Septoria apii* und *Sept. petrosileni*, Burgeffs Mixochimären aus *Phycomyces Blakesleeanus* und *Phyc. piloboides*, Plasmafusion zwischen *Mucor* und den *Mucor*-Parasiten *Parasitella* bzw. *Chaetocladium*, Hämmerling's Pfropfung der Schlauchalgen *Acetabularia mediterrana* und *Acet. Wettsteinii*). Am interessantesten ist das Schlußkapitel, das vor allem die Voraussetzungen für den Eintritt einer Plasmafusion diskutiert. Wie weit hier die chemischen Qualitäten der Plasmamassen oder die Oberflächenstruktur maßgebend sind, bleibt unentschieden. Das ist um so verständlicher, als die Physik heute noch nicht imstande ist, über die Mechanik der Fusion und die Gründe des Nichtfusionierens von Tropfen chemisch bekannter und physikalisch gut erforschter Flüssigkeiten Gewißheit zu geben. Winter (Bonn).

Simmonds, J. H.: Plant diseases and their control, IV und 134 Seiten, 48 Abbildungen und 3 Tabellen. — Aus: Volume 3 Queensland Agric. Past. Handbock, Dep. Agric. Stock, Brisbane, 1938.

Das gedrängt gehaltene Nachschlagewerk für den Praktiker berichtet über die wichtigsten in Queensland auftretenden Virus-, Bakterien- und Pilzkrankheiten an Obst, Feldfrucht und Gemüse. Zwei Teile enthalten eine Einführung in allgemeine Fragen der Pathologie und Angaben über die besondere Wirksamkeit, das Ansetzen und den Gebrauch fungizider Mittel. Das Buch bringt, entsprechend seiner Aufgabe, nur das Allerwichtigste, gewinnt aber durch seine Übersichtlichkeit. Resühr (Bonn).

Appel, O.: Kartoffelkrankheiten. 1. Teil: Knollenkrankheiten. Pareys Taschenatlanten **1**, 3. Aufl. Berlin 1940. Verlag Paul Parey. Preis 5.00 RM.

Bereits in 3. Auflage liegt jetzt das Bändchen vor, das vor 15 Jahren die inzwischen so bekannt gewordene und auf 13 Bände angewachsene Reihe von Pareys Taschenatlanten einleitete. Neu aufgenommen ist zusätzlich auf Tafel 1 die neuerdings sich bei frühen Kartoffelsorten an den Knollen bemerkbar machende *Alternaria*-Fäule, die in den letzten Jahren ja auch am Laub stärker als sonst aufgetreten ist. Textliche Zusätze bzw. Abänderungen finden sich u. a. bei der Pockenkrankheit (*Rhizoctonia solani*). Durch Hinweise ist die Verbindung mit den zugeordneten Abbildungen in dem Atlas über Staudenkrankheiten der Kartoffel (Bd. 2 der Serie) hergestellt. Als weitere Neuerung ist ein in Form eines Anhangs beigegebener Auszug aus den Kartoffel-Geschäftsbedingungen des Reichsnährstandes zu nennen. Die Ausstattung des Bändchens war schon in der 2. gegen die 1. Auflage verbessert, und ist in jeder Hinsicht gut geblieben. Blunck (Bonn).

Gram, E. og **Weber, A.:** Plantesygdomme. Handbog for Frugtavlere, Gartnere og Haveejere. Kopenhagen 1940, 554 S., Emil Wienes Verlag.

Dänemark, das dem Pflanzenschutz in den letzten Jahren schon mehrere gute Hand- und Lehrbücher beschert hat, wartet hier nach langjähriger Vorbereitung durch die Verfasser mit einem besonders repräsentativ aufgemachten Werk auf. Es behandelt in einer ganz auf die Bedürfnisse der Praktiker im Obst- und Gartenbau zugeschnittenen Form Erscheinungsform, Ursachen, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfungsmöglichkeiten der für Dänemark wichtigsten Krankheiten der Obstgewächse, des Gemüses und der Zierpflanzen. Vorausgeschickt ist ein an einschlägigen Beispielen erläuterter allgemeiner Überblick über die nicht-parasitären Bewirkungsfaktoren von Pflanzenkrankheiten (33 S.), über parasitische Bakterien und Pilze (28 S.)

und über Virosen (2 S.), wobei die verhältnismäßig ausführlichen, auf die hier behandelten Beispiele wohl erstmalig in solcher Zusammenstellung bezogenen Abschnitte über Ernährungsstörungen (S. 24—37) auch dem Fachmann willkommen sein dürften, z. B. betr. Aluminium, Bor, Phosphor, Eisen, Kali, Chlor, Kupfer, Magnesium („Magnium"). Das Gleiche gilt für das Kapitel über Spritz-, Stäube-, Räucher- und Rauchschäden (S. 39—47). Im speziellen Teil ist der Stoff nach den befallenen Kulturpflanzen behandelt. Den Kapiteln über wichtigere, von vielen Plagen heimgesuchten Gewächsen sind knapp gefaßte aber recht brauchbare Bestimmungstabellen vorausgeschickt. Der deutsche Leser wird in diesen allerdings manche hier nicht unwichtige Krankheit vermissen. Textlich recht eingehend behandelt sind dagegen bei den Obstkrankheiten (124 S.) *Pseudomonas mors-prunorum, Stereum purpureum, Taphrina deformans, Didymella applanata, Sphaerotheca mors-uvae* und alle Krankheiten des Apfelbaums, dessen Studium die Zweitverfasserin bekanntlich schon lange besonderes Interesse entgegenbringt. Lesenswert sind vor allem die Abschnitte über *Nectria galligena, Venturia inaequalis*, die Stippigkeit und die in England als „scald", in Dänemark als „Skold" und erst seit Beginn dieses Jahrhunderts bekannte, recht schädliche, die Äpfel unansehnlich machende Lagerkrankheit. In dem dem Gemüse gewidmeten Teil des Buchs (144 S.) gilt das Gleiche für die Abschnitte über Gurken (8 S.), die *Phaseolus*-Bohnen (8 S.), Kohl (16 S.), Kartoffeln (31 S.) und Tomaten (25 S.). In der an sich ebenso umfangreichen Kapitelfolge über Zierpflanzen (144 S.) konnte bei der ungeheuren Fülle der einschlägigen Gewächse und ihrer Krankheiten nur das Allernotwendigste gesagt werden, doch wird der Fachmann auch hier manche, ihm noch nicht geläufige, durch dänische und Arbeiten in andern nordischen Ländern erst in den letzten Jahren bekannt gewordenen Einzelheiten finden, auch hinsichtlich einschlägiger Bekämpfungsmaßnahmen. Am Schluß wird ein Überblick über die Bekämpfungsverfahren gegeben (29 S.), wobei vor allem die Kapitel über Bodendesinfektion, Spritz-, Stäube- und Vergasungsmittel Aufmerksamkeit verdienen. Hier wie aber auch in allen andern Teilen des Werks sind viele wichtige speziell dänische Beobachtungen und Ergebnisse eingearbeitet, wie denn ja überhaupt dieses kleine nordische Land seit langem unter den Staaten, die den Pflanzenschutz vorwärts tragen, mit in allererster Reihe marschiert. Die Ausstattung des Werks ist, wie schon angedeutet, ungewöhnlich freigebig gehandhabt, auch in Bezug auf Zahl und Größe der Abbildungen. Es zeigt sich aber wieder, wie schwierig es bei den meisten nicht-parasitären Krankheiten und bei vielen Mykosen und Bakteriosen ist, das Charakteristische des Befallbildes zeichnerisch naturgetreu wiederzugeben. Und bei den an sich eindrucksvollen Buntafeln kommt die Farbe auch nicht immer richtig heraus. Dessen ungeachtet bedeutet dieses neue Großwerk eine sehr wertvolle Bereicherung der Pflanzenschutzliteratur. Blunck (Bonn).

Rostrup, S.: Vort Landbrugs Skadedyr. 5. Aufl. von **P. Bovien** und **M. Thomsen.** 400 S., 236 Abb., Kopenhagen 1940. Verlag Fh. A. Bang. Preis: 18 Kronen.

12 Jahre nach der vierten erscheint jetzt das bekannte von Sofie Rostrup begründete dänische Werk über die Schädlinge der Landwirtschaft in 5. Auflage. Als Mitverfasser zeichnet an Stelle der am 25. Januar 1940 im Alter von 82 Jahren verstorbenen Altmeisterin neben dem schon in der vorigen Auflage maßgeblich beteiligten Vertreter der Zoologie an der Kgl. landwirtschaftlichen und tierärztlichen Hochschule in Kopenhagen Prof. Dr. Ma-

thias Thomsen, der Leiter der Abteilung für Zoologie an der staatlichen pflanzenpathologischen Versuchsstation in Lyngby Magister Dr. Prosper Bovien. Während die 4. Auflage einen völligen Neuguß des Werks bedeutete, konnten sich die Verfasser dieses Mal zur Hauptsache auf Ergänzung vorhandener Kapitel beschränken. Der zusätzliche Text betrifft vornehmlich die über einschlägige Bekämpfungsmaßnahmen handelnden Abschnitte und spiegelt die im großen und ganzen recht erfreulichen Fortschritte des pflanzenschutzlichen Könnens im letzten Dezennium. Auch in Dänemark laufen, der Darstellung nach zu urteilen, unter den chemischen Mitteln die rotenonhaltigen Präparate im Kampf gegen viele Insekten, vor allem gegen Erdflöhe, Rapsglanzkäfer und Blattwespenlarven, den übrigen mehr und mehr den Rang ab. Erheblich umgearbeitet und stark erweitert sind die Kapitel über *Apion apricans*, *Charaeas graminis*, *Bibio hortulanus* und *Contarinia tritici*. Neu aufgenommen wurden unter die behandelten Gegenstände *Tylenchus pratensis*, *Heterodera schachti* var. *rostochiensis*, *Psylliodes affinis*, *Crepidodera ferruginea*, *Apion flavipes*, *A. virens*, *Cneorrhinus plagiatus*, *Ceutorrhynchus contractus*, *Bibio ferruginatus*, *Dilophus vulgaris*, und *Sitodiplosis mosellana*. In allen Fällen führt der Text den Leser auf den letzten Stand des bisherigen Wissens. Selbst Arbeiten aus dem Jahr 1940 sind noch mit berücksichtigt. Als Schlußkapitel ist in gedrängtester Kürze (10 S.) neu eine Übersicht über das wichtigste beigefügt, das der Praktiker über die im landwirtschaftlichen Pflanzenschutz lohnenden Bekämpfungsmaßnahmen wissen muß. Auch hier sind die für die Nutzung reifen Ergebnisse der Forschung bis zu den letzten Jahren eingearbeitet. Die Zusammenfassung ist also auch für den Fachmann lesenswert. Der Gesamtumfang des Textes ist trotz mancher Streichung, der auch die Abschnitte über *Ochsenheimeria taurella* und *Phytonomus meles* zum Opfer fielen, um 52 Seiten gegen die vorige Auflage gewachsen. Die Abbildungen sind um reichlich ein Dutzend vermehrt, ungerechnet der durch bessere ersetzten Bilder. Die meisten neuen Figuren stammen wieder von Frau B. Strubberg. Sie sind ebenso vorzüglich gelungen und reproduziert wie die alten, aus der vorigen Auflage übernommenen Illustrationen, die ja als das beste, was auf diesem Gebiet in neuerer Zeit geleistet ist, inzwischen in viele deutsche und ausländische Unterrichtsbücher den Weg gefunden haben. Von den neuen Abbildungen werden die von *Gryllotalpa vulgaris*, *Trioza viridula*, *Crepidodera ferruginea* nebst Schadbild, *Ephestia kühniella* nebst Larve, das der Raupe von *Charaeas graminis*, das der Fritpuppe in einer Gerstenähre und die schon früher von Bovien an anderer Stelle veröffentlichten Zeichnungen von *Ceutorrhynchus contractus*, *Bibio hortulanus* und *B. ferruginatus*, beide mit den für die Larve charakteristischen Körperteilen, wohl das gleiche Schicksal haben. Der von Sofie Rostrup begründete, besonders wertvolle Charakterzug des Werks, nach Möglichkeit auf eigenen Befunden aufzubauen und zu folgern, ist vor allem bei Erörterung der Bekämpfungsmaßnahmen weiterhin festgehalten. Diese basieren also auf in Dänemark gesammelten Erfahrungen, die aber in fast allen Fällen eine unmittelbare Nutzanwendung auf Deutschland, vor allem auf Norddeutschland gestatten. Es sei daher die Anregung zu schleuniger Übersetzung und Herausgabe in deutscher Sprache der bei der vorigen Auflage Dr. H. Bremer und Dr. R. Langenbuch entsprochen haben, auch für die Arbeit in ihrem neuen Gewand wiederholt, obgleich die alten Bestände noch kaum geräumt sein dürften. Das Werk ist geblieben was es war: Das beste moderne Buch zur Einführung in die Kenntnis über landwirtschaftliche Schädlinge und deren Bekämpfung. Bluncк (Bonn).

Kartoflens Sygdomme i Billeder og Tekst. Udgived af det kgl. danske Landhusholdningsselskab. Kopenhagen 1940. Verlag C. A. Reitzel. 120 S. und 24 Tafeln. Preis: 3 Kronen.

Um das Erkennen und damit die Bekämpfung von Kartoffelkrankheiten zu erleichtern, also aus den gleichen Gründen, die O. Appel zur Herausgabe von Pareys bekannten Taschenatlanten bestimmt haben, und in ähnlicher, aber ausführlicherer Art läßt hier unter der Redaktion von E. Gram, Th. Frederiksen, E. Knudsen und O. Bachmann Olesen die Landhusholdningsselskab in Dänemark ein mit 24 kolorierten und 6 Phototafeln ausgestattetes Taschenbuch erscheinen. Die Bilder sind gut. Kleine Mängel im Farbton wird jeder, der die Schwierigkeiten der Reproduktion kennt, angesichts des niedrigen Preises des Werks in Kauf nehmen. Was in der Abbildung nicht gesagt werden kann, bringt der teilweise noch besser gelungene, kurz gehaltene und doch alles Notwendige sagende, auch die Bekämpfungsmöglichkeiten behandelnde Text. Manches Krankheitsbild dürfte hier erstmalig in einer Bunttafel der Allgemeinheit zugänglich gemacht sein. Da die beschriebenen Krankheiten und Schäden durchweg auch in Deutschland vorkommen, wird der Atlas auch bei uns Freunde finden.

Blunck (Bonn).

III. Viruskrankheiten.

Profft, J.: Über das Auftreten von Virosen und virusübertragenden Blattläusen in zeitlich gestaffelten Kartoffelpflanzungen Ostpommerns. — Landw. Jb. **89**, 922—935, 3 Abb., 1 Tab., 1940.

Kartoffelbestände, die zu normaler Zeit, d. h. Ende Mai, in Gesundheitslagen Ostpommerns aufliefen, wurden 1937 wie 1938 erst Mitte Juni von *Myzodes persicae* befallen. Der Befallshöhepunkt wurde im Juli erreicht (1937 mit 24 Tieren je Staude, 1938 mit 0,23). Auf später bestellten Schlägen (Auflauf Mitte Juni) setzte der Befall Ende Juni ein und stieg im Hochsommer etwa ebenso hoch an (1937 10—23 Tiere je Staude). Auf Spätsaaten, die erst Ende Juli aufliefen, vermehrte sich die Laus zunächst nur zögernd. Ende September bzw. Anfang Oktober aber stark (1938 13 Tiere je St.). Die letzten Pflanzungen, die im August und September aufliefen, erwiesen sich im September oder Anfang Oktober als sehr stark besiedelt (1937: 8—15, 1938: 36, 345 und 347 Tiere je St.). Aus den Befunden wird gefolgert, daß Ende Mai (normal) und Ende Juli auflaufende Bestände im Zusammenhang mit dem fast völligen oder völligen Fehlen der Pfirsichlaus während des Jugendzustandes der Kartoffelpflanzen nicht so leicht virusverseucht werden wie im Juni oder August auflaufende Kartoffeln. Versuche von Störmer bestätigten diesen Schluß. Normalpflanzungen wurden in Ostpommern nämlich nur schwach, Ende Juli auflaufende Bestände ebenfalls nur wenig verseucht, dagegen Pflanzen, die vor Mitte Juli aufliefen, in erheblichem Maße (Augustpflanzungen fehlten in den Versuchen). Moericke (Freiburg).

V. Tiere als Schaderreger.

B. Nematoden.

Kirjanova, E. S. u. a: A collected works on nematodes of agricultural crops. — The Lenin Academy of Agricultural Sciences. Institute for Plant Protection. Moskau. 1939. (Russisch mit engl. Zusammenfassung.)

In diesem Werk berichten eine Anzahl Wissenschaftler in einzelnen Aufsätzen über landwirtschaftlich wichtige Nematoden der Sowjet-Union. A. A. Ustinov behandelt den Wurzelgallennematoden (*Heterodera marioni*), der vor allem in den südlichen Republiken weit verbreitet ist und 4—5 Generationen im Jahr hat. Als resistent erwiesen sich *Arachis hypogaea*, *Stizolobium*, *Crotalaria sp.*, *Vigna sinensis* (Sorten: Braham und Iron), *Ipomoea Batatas* (Sorten: Southern Queen und Jersey) und Getreide. Bodenbehandlung mit Chlorpikrin und Schwefelkohlenstoff verminderte die Verseuchung sehr stark, während Natriumzyanid und Formalin wenig wirksam waren. Heißwasserbehandlung tötete die Nematoden bei 51 ° C in 10 Minuten oder bei 53 ° C in 5 Minuten. Kalkstickstoff in einer Gabe von 7000 kg je Hektar (!) rief eine Befallsminderung um zwei Drittel hervor. — In den der Essenzgewinnung dienenden Kulturen der Krim wirkt sich der Nematode, der hier z. B. Lavendel und Thymian befällt, wegen des trockenen Klimas kaum in nennenswertem Maße aus (Ikhtinskaya und Arkhangelskaya). Der gleiche Schädling tritt in Kazakstan außer an verschiedenen Leguminosen an der für die Kautschukgewinnung wichtigen Pflanze *kok-shaghyz* auf (Litvinova). — Einer der wichtigsten Schädlinge im Zuckerrübenbau ist der Rübennematode (*Heterodera schachtii*). Als nichtanfällig gelten Zichorie, Roggen, Mais, Weizen, Timothee, Hafer, Gerste, Luzerne, Klee, Wicke, Esparsette und Lupine. Fruchtwechsel nimmt von den Bekämpfungsmaßnahmen die erste Stelle ein. Auch das Verfahren der Überdüngung findet Beachtung. Die Bekämpfung mit Chlorpikrin ist wegen des Preises auf kleinere Seuchenherde beschränkt (Korab und Butovsky). — Der durch Stockälchen (*Anguillulina dipsaci*) verursachte Schaden ist meist sehr gering, obwohl eine stattliche Anzahl Wirtspflanzen bisher festgestellt worden sind (Kirjanova). Nur in der Ukraine wird die Kartoffel zum Teil in beachtlichem Umfang geschädigt. Als mehr oder weniger widerstandsfähige Sorten werden Vorman, Parnassia, Smyslovsky, Deodara und Minecrop genannt (Belova). — Die Schädigung des Weizens durch Älchen (*Anguillulina tritici*) hängt viel von den klimatischen Bedingungen ab. Namentlich ist ein feuchter Herbst für die Ausbreitung der Krankheit sehr günstig (Koroleva). Von 2215 Weizenproben aus der Krim waren 10,69% mit Gallen des Älchens infiziert (A. A. Meyer). Die Schädigung des Winterkorns (Weizen und Roggen) ist zu einem großen Teil auf den Befall durch Nematoden verschiedener Arten zurückzuführen (Frolova). — Als Schädlinge der Tomatenpflanze wurden *Heterodera marioni*, *Aphelenchoides kühni* und *Anguillulina pratensis* festgestellt (Tulaganov). — Praktische Bedeutung für die Kautschukgewinnung haben auch *Anguillulina multicincta* und *A. pratensis*, die ihre Eier in das Wurzelgewebe von *Scorzonera tau-saghyz* legen und zugleich eine unerwünschte Mikroflora miteinschleppen. Bekämpfungsversuche mit Chlorpikrin und Kalkstickstoff hatten keinen Erfolg, vermutlich weil der Boden Mittelasiens zu fest ist (Sveshnikova). — Den Beschluß bilden einige Ausführungen über Methodik und Technik beim Studium pflanzenschädlicher Nematoden (Skarbilovich). Goffart (Kiel-Kitzeberg).

D. Insekten und andere Gliedertiere.

Finkenbrink, W.: Versuche über das Fortbewegungsvermögen der Eilarven des Hausbocks (*Hylotrupes bajulus* L.). — Anz. Schädlingsk., **16**, 41—43, 6 Ref., 1940.

Die Eilarven des Hausbocks zeigten vor dem Einbohren ins Holz ein starkes Hunger- und Fortbewegungsvermögen. Nicht nur über rauhe, sondern auch über ganz glatte Flächen konnten sie wegkriechen. In 24 Stunden hatten sich viele Larven auf glattem Emailleblech etwa 10 cm von der Eiablage entfernt. Nach 4 Tagen hatten 3 Larven etwa 26 cm zurückgelegt und nach 11 Tagen waren insgesamt 7 Larven = 17,5% der Versuchslarven soweit gekommen. Das an diesem Ziel liegende Holzstück wurde von den übrigen Larven nicht gefunden. Sie werden vom Tastsinn, aber kaum vom Geruchssinn geleitet. Weidner (Hamburg).

Mehl, S.: Wie wirkt der Frost auf die Raupe der Heumotte (*Ephestia elutella* Hb.)? — Mittlg. Ges. Vorratssch., **16**, 31—32, 1940. Die Widerstandsfähigkeit der Raupe der Heumotte (*Ephestia elutella* Hb.) gegen Frost. — Anz. Schädlingsk. **16**, 78—83, 4 Abb., 8 Ref., 1940.

Heumottenraupen, die in einem Bretterstoß in einem offenen Heustadel bei München überwinterten, haben Kältegrade von — 20 bis — 25° C täglich während mehrerer Wochen ohne Verluste ertragen, nach einem längeren Tauwetter hielten sie erneute Nachtfröste unter — 20° C mit 70% Überlebenden aus. Dem Wärmeabsturz von + 5° bis — 19° C innerhalb 24 Stunden war aber kein Stück mehr gewachsen. Weidner (Hamburg).

Zacher, F.: Insekten und Milben an Sauerfutter. — Mittlg. Ges. Vorratssch., **16**, 32—33, 1940.

In einer Probe Sauerfutter wurden die Fliege *Drosophila buskii* Coq. und die Milben *Cheyletia flabellifera* Mich., *Parasitus fimetorum* Berl., *Sejulus spec.*, *Damaeosoma capense* Paoli, *Anoetus trichophorus* Oud., *Acetoglyphus saxoniensis* Oud. gefunden. Weidner (Hamburg).

Malenotti, E.: Solforazioni contro il „Verme" del Pesko. — Atti dell' Accademia di Agricoltura, Scienze e Lettere di Verona, Serie V, Vol. 16, 187—190, 1938.

Larven und Puppen von *Cydia* (*Grapholitha*) *molesta* lassen sich, soweit sie in Lagerräumen an Erntebehältnissen und Packmaterial von Pfirsichen und Birnen überwintern, mit Schwefeldioxyd (aus 86—100 g Schwefel je Kubikmeter) bei Temperatur von etwa 22° C und trockener Luft wirksam bekämpfen. Moericke (Freiburg).

Vollert, H. E.: Ergebnisse des Rübenblattwanzen-Bekämpfungsdienstes (Großbekämpfung der Kräuselkrankheit der Rüben) 1936—1938. — 56 S., 15 Abb., 14 Tabellen. Verlag Reichsnährstand, Berlin 1939.

Bis zum Jahre 1936 hatte sich die Kräuselkrankheit der Rübe von Schlesien bis an die Städte Schneidemühl, Berlin, Magdeburg, Halle, Leipzig, Dresden, Breslau ausgebreitet. Ernteverluste von 50 und 75% waren keine Seltenheit, sodaß der Rübenbau vielfach in Frage gestellt war. Eine daraufhin vom Reichsnährstand unter Zugrundelegung des Fangstreifenverfahrens eingeleitete Großbekämpfung brachte durchschlagenden Erfolg. 1938 waren 97,8 % der Zuckerrüben- und 98,4% der Futterrübenfläche des gesamten Gebietes ohne oder fast ohne Befall. Kleinere Seuchenherde sind auf schwerem Boden verblieben, wo die zur Vernichtung der Wanzen notwendige späte Pflugfurche nicht möglich ist, und dort, wo im Befallgebiet keine Fangstreifen angelegt waren (Teile von Schlesien). Sachsen-Anhalt blieb schon 1936 fast ganz von der Krankheit verschont, da die Maßnahmen, die den Bauern vom Vorjahr her bekannt waren, sehr sorgfältig durchgeführt wurden. Im

Land Sachsen und in der westlichen Kurmark war ein Erfolg erst 1937 zu verzeichnen, als die Bauern das Verfahren zum zweiten Male und sachgemäßer ausführten. Es steht zu erwarten, daß in Zukunft durch laufende Überwachung und örtliche Bekämpfungsmaßnahmen die Seuche in Schach gehalten werden kann. Moericke (Freiburg).

Jancke, —: Neue Möglichkeiten der Maikäferbekämpfung. — Das Weinblatt, Nr. 20, 3 S., 1940.

Das Nirosan-Spritz- und -stäubemittel sowie andere, auf ähnlicher Basis aufgebaute Mittel der I.G. Farbenindustrie, die als Fraßgifte wirken, töteten im Laboratorium wie im Freilandkäfig Maikäfer in 2—5 Tagen ab. Über die Versuche soll ausführlich an anderer Stelle berichtet werden. Die Mittel wirken auf Insekten nicht fraßabschreckend; sie sind unschädlich für Warmblüter und alle grünen Pflanzenteile. Ihre Wirksamkeit hält bis 8 Tage nach ihrer Anwendung an. Freilandgroßversuche sind noch nicht durchgeführt, aber für 1941 geplant. Neu (Bonn).

Hrisafi, Cornelia, P.: Contribuțiuni la sistematica și biologia coleopterului *Galerucella luteola* Müll. — 84 S., Bukarest 1940. (Rumänisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Anläßlich eines Massenauftretens des Ulmenblattkäfers *Galerucella luteola* in Bukarest werden Morphologie und Biologie des Käfers eingehend untersucht. Beim Verlassen der Puppenhülle sind die Flügeldecken noch nicht pigmentiert, was irrtümlich zur Aufstellung einer Varietät durch Weise führte. Bei Bukarest treten nur zwei Generationen im Jahr auf (Durchschnittstemperatur Mai—August 20° C), im Laboratorium konnten bei höheren Temperaturen 3—4 erhalten werden. Da sich die Eiablage eines Weibchens bis über 35 Tage erstreckt und die Eientwicklung 6 Tage beansprucht, werden alle Entwicklungsstadien gleichzeitig gefunden. 74,5% der Eier sind von *Tetrastichus xanthomelaena* parasitiert. Die Fliege *Anachaetopsis nitidula* wird den Larven gefährlich. Weitere Parasiten werden genannt, sie spielen aber praktisch keine Rolle. Die Käfer nahmen keine andere Nahrung als Ulmenblätter an. Über die Bekämpfung stellt Verfasser nur die Literatur zusammen. Die Schrift enthält gute Abbildungen der Imago (bunt), der Larven und Fraßbilder. Neu (Bonn).

Shchepetilnikova, V. A.: On the Role of Temperature and Humidity in the Biology of *Trichogramma evanescens* Westw. — Plant Protection Nr. 19, 56—65, Moskau und Leningrad 1939. (Russ. mit engl. Zus.)

Die Bevölkerungsbewegung von *Trichogramma evanescens* Westw. ist in hohem Maße von Temperatur und Luftfeuchtigkeit abhängig. Niedrige, aber auch allzu hohe Feuchtigkeit beeinflußt die Fruchtbarkeit und Entwicklung dieser Wespe außerordentlich ungünstig. Bei 40—45% und 90—95% relativer Luftfeuchtigkeit wurde ein starker Rückgang der Eiablage und der Menge der geschlüpften Tiere beobachtet. Die optimale Luftfeuchtigkeit beträgt 75—80%. Die untere Temperaturgrenze der Eientwicklung liegt zwischen 10 und 13° C. Noch bei 16° C ist die Eiproduktion gering. Ist eine Temperatur von 18° erreicht, so erhöht sich plötzlich die Zahl der abgelegten Eier. Sie erlangt ihr Maximum bei 20° C. Bei Temperaturen oberhalb 20° C geht die Eizahl allmählich zurück. Als obere Entwicklungsgrenze wurde die Temperatur von 35° ermittelt. Schaerffenberg (Rostock).

Lapina, V. F.: Dependence of Storage Periods of *Trichogramma evanescens* Westw. upon Temperature and Humidity. — Plant Protection Nr. 19. 67—73, Moskau und Leningrad. (Russ. mit engl. Zus.)

Die Entwicklung von *Trichogramma evanescens* stand bei Individuen, die einige Zeit in Kältekabinen gehalten wurden, eindeutig unter dem Einfluß der in den Eiskammern herrschenden relativen Luftfeuchtigkeit. Sie zeigte sich fernerhin abhängig von dem Entwicklungsstadium, das den niedrigen Temperaturen ausgesetzt wurde. Niedrige relative Feuchtigkeit (50%) während der Eisaufbewahrung drückt die Anzahl der später schlüpfenden Individuen erheblich und beeinflußt das Geschlechterverhältnis in ungünstigem Sinne. Die Anzahl der Weibchen ist in diesem Falle weit geringer. Am günstigsten für die nachfolgende Entwicklung war eine relative Luftfeuchtigkeit von 90% und eine Temperatur von 1—2° C. während der Eisaufbewahrung. In Kältekabinen aufbewahrte *Trichogramma*-Puppen entließen nur 32% Volltiere, während unter den gleichen Bedingungen schon als Larve gehaltenen Individuen 54% Imagines lieferten. Das Geschlechtsverhältnis der nur im Puppenstadium bei niedriger Temperatur gehaltenen Exemplare war 1 : 1, bei den schon als Larve im Kühlschrank lebenden betrug es 3 : 1.

Schaerffenberg (Rostock).

E. Höhere Tiere.

Lincke, M.: Der Wildschaden in Wald und Feld und die Mittel zu seiner Verminderung. Verlag Neumann, Neudamm 1938. (380 S., 277 Abb.) Preis brosch. 12 RM.

Der I. Teil bringt eine kurze Darstellung der Lebensweise heimischer Wildarten mit besonderer Berücksichtigung des Nutzens und Schadens. Im II. Teil werden die Maßnahmen zur Verhinderung des Wildschadens besprochen. Ausführlich und umfassend werden Anlage und Vermehrung der Äsungsflächen, künstliche Fütterung, Salzlecken und Tränken ebenso wie Vorkehrungen zum Fernhalten des Wildes behandelt. Das Buch bietet eine Fülle von Anregungen und gehört in die Hand eines jeden Revierinhabers. Leider sind die Abbildungen der Schadbilder der einzelnen Wildarten noch spärlich und unzureichend.

Frank (Bonn).

VII. Sammelberichte.

Herbst, W. und Kruft, F.: Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen. Verlag Bechtold und Ulmer. Wiesbaden und Stuttgart, 1940 (16 S., 5 Abbildungen). Preis 45 Pfg.

Dieses 2. Heft der „Kurz-Rezepte für den Gartenbau" bringt in knapper, klarer Form alles, was der Obstanbauer über das Gebiet wissen muß.

Frank (Bonn).

VIII. Pflanzenschutz.

Brown, G. T. and Hoskins, W. M.: Factors concerned in the deposit of sprays. V. The effect of pH upon the deposit of the oil and water phases of oil emulsions. — Journ. econ. Entom. **32**, 57—61, 1939.

Mit Bienenwachs behandelte Oberflächen wurden unter gleichen Bedingungen mit einer 3% igen Ölemulsion aus weißem, „neutralem" Öl (80 sec. Saybolt; 92% unsulfonierbare Bestandteile) gespritzt. Als Hilfsstoff wurden der Emulsion Natriumoleat, Triäthanolaminoleat oder Haemoglobin in ver-

schiedenen Mengen zugegeben. Der gewünschte pH-Wert der Emulsion wurde durch Säure- bzw. Laugenzugabe eingestellt. Bei Ölemulsionen, die Natrium- oder Triäthanolaminoleat enthalten, fiel die Ölrückstandsmenge auf der Spritzfläche bei Zunahme des pH-Wertes von 2,5 auf 7,5. Bei weiterer Steigerung auf pH 10 nahm der Ölrückstand beträchtlich zu, falls nicht übermäßige Seife- (= Oleat-)mengen zugesetzt wurden. Bei haemoglobinhaltigen Emulsionen stieg dagegen der Ölspritzrückstand mit dem pH-Wert schon von pH 2,5 ab. Der Gesamtspritzrückstand zeigte eine Zunahme mit steigendem pH-Wert, wobei es gleichgültig war, welcher der 3 Hilfsstoffe in der Emulsion enthalten ist. Daxer (Geisenheim).

Thurston, H. W. and **Miller, H. J.:** Experiments with liquid lime sulphur for spraying apples. — Phytopathology, **28,** 823—832, 1938.

In Pennsylvanien wurden Versuche durchgeführt mit dem Ziel, ein neues Spritzprogramm aufzustellen, das ein besseres Verhältnis zwischen der Vernichtung des Schorfes und dem Auftreten von Verbrennungsschäden gewährleistet. Dabei wurden die Möglichkeiten zur Anwendung der Schwefelkalkbrühe von neuem untersucht. Die Versuche wurden an 20jährigen Apfelanlagen (Sorte Stayman) durchgeführt. Je 6 Bäume wurden gleichartig behandelt. Die Spritzung wurde bei allen Vergleichsversuchen einheitlich durchgeführt. Bei Erhöhung der Schwefelkalkkonzentration und der Menge der Spritzbrühe pro Blattflächeneinheit nahmen die Verbrennungsschäden zu, die Schorfinfektionen ab. Die Zugabe von Kalk verminderte die Verbrennungsschäden, aber ebenso auch die fungizide Wirkung der Brühe. Bei Berücksichtigung aller Vor- und Nachteile ist eine 1,33% ige Schwefelkalkbrühe zur Schorfbekämpfung unter den dortigen Verhältnissen am vorteilhaftesten. Daxer (Geisenheim).

Wampler, E. L. and **Hoskins, W. M.:** Factors concerned in the deposit of sprays. VI. The role of electrical charges produced during spraying. — Journ. econ. Entom. **32,** 61—69, 1939.

Von der Tatsache ausgehend, daß die Ablagerung von Staubteilchen auf Oberflächen von elektrostatischen Größen abhängt, indem sich ungleichartige Ladungen von Staub und Oberfläche anziehend, gleichartige abstoßend auswirken, wird die Gültigkeit dieses Prinzips für auf Oberflächen versprühte wässrige Suspensionen untersucht. Mit einer sinnreichen Vorrichtung zeigen die Verfasser, daß die Ladung der Spritztröpfchen dem Spritzdruck proportional und der Elektrolytkonzentration in der Spritzbrühe umgekehrt proportional ist. Die Spritztröpfchen geben ihre Ladung an die bespritzte Oberfläche ab. Die Ladung der bespritzten Oberfläche ist sehr verschieden und hängt von mehreren Faktoren ab. Die Benetzungsfähigkeit der Spritzbrühe spielt dabei eine große Rolle. Die Menge des Spritzrückstandes von Bleiarsenat ist abhängig von der Benetzungsfähigkeit der Spritzbrühe aber nicht von der elektrischen Ladung der Spritztröpfchen oder derjenigen der bespritzten Oberfläche. Das eingangs erwähnte Prinzip trifft also auf Spritzrückstände aus wässrigen Suspensionen nicht zu. Daxer (Geisenheim).

Sharp, S. S.: Agar-Agar, a New Activator for Nicotine Sprays. — Journ. Econ. Ent. **32,** 394—395, 1939.

Eine an Bohne vorkommende Aphide (*Illinoia pisi*) diente als Testtier für Versuche mit Zugabe von 0,2% igen Agar-Agar-Lösungen zu Nikotinsulfat- und Reinnikotin- (95%) Spritzmitteln. Der Spritzflüssigkeit wurde außerdem ein Netzmittel (neutral-Olive powder) zugesetzt. Es zeigte sich,

daß die Mittel, denen Agar-Agar zugegeben war, 24 Stunden nach der Spritzung einen beträchtlich höheren Absterbeerfolg erzielten. Ähnlich wie Agar-Agar wirkt der schon früher untersuchte Koraya-Gummi. Wie die Aktivierung der Nikotinmittel zustande kommt, ist noch ungeklärt. Interessant ist in diesem Zusammenhang eine bestehende chemische Ähnlichkeit zwischen dem Gummi und Agar-Agar. Leider sind sowohl der Koraya-Gummi, als auch Agar-Agar nur schwer im Wasser zu dispergieren; ein Umstand, der die praktische Anwendung dieser Substanzen stark in Frage stellt.

Daxer (Geisenheim).

Kurz-Rezepte für den Gartenbau. Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff, Geisenheim. Gemeinschaftsverlag Rud. Bechtold & Comp. und Eugen Ulmer.

Heft 5. B. Götz — W. Maier. Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen. I. Kernobst.

Heft 6. B. Götz — W. Maier. Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen. II. Steinobst.

Heft 8. W. Herbst. Die Schorfkrankheit (*Fusicladium*) der Obstbäume und ihre Bekämpfung.

Der Herausgeber will mit den neuen und sehr preiswerten Taschenheften die zwischen Fachbuch und Fachzeitschriften klaffende Lücke ausfüllen, um Obstbauern, Gärtnern und Gartenbesitzern ein wissenschaftlich einwandfreies und praktisch brauchbares Rüstzeug für die Leistungssteigerung zu geben.

Die Hefte 5 und 6 sind in Tabellenform geschrieben. Tabelle 1 erlaubt eine Bestimmung der häufigsten Schädlinge und Krankheiten nach dem Schadbilde, geordnet nach den einzelnen Organsystemen der Bäume. Tabelle 2 unterrichtet über wissenschaftliche Namen, Aussehen und Lebensweise der nach ihrer deutschen Bezeichnung sich alphabetisch folgenden wichtigsten Schädlinge und Krankheiten. In Heft 5 wird in Tabelle 3 ein nach Monaten geordneter allgemeiner Arbeitskalender gegeben, während in Tabelle 4 neben den alphabetisch geordneten Schädlingen und Krankheiten über ihre Bekämpfung kurz berichtet wird. Heft 6 enthält die Tabellen 3 und 4 in umgekehrter Reihenfolge, außerdem werden dort in Tabelle 5 die wichtigsten Pflanzenschutzmittel-Fabriken und die von ihnen hergestellten Präparate genannt.

In Heft 8 hat der als *Fusicladium*-Forscher bekannte Verfasser eine wertvolle kleine Monographie über die Schorfkrankheit und ihre Bekämpfung gegeben. Aus einer instruktiven Zeichnung gehen die einzelnen Lebenskreisläufe und Phasen des Pilzes hervor.

Die 3 sorgfältig durchgearbeiteten Hefte werden als Ergänzung zu der bereits reichlich vorhandenen Fachliteratur vor allen den Landwirtschaftslehrern, Pflanzenschutztechnikern, Obstbaumwarten und beweglichen Praktikern willkommen sein. Für manchen Praktiker ist der reichhaltige Inhalt der Hefte vielleicht etwas zu konzentriert. Ohne auf weitere Einzelheiten einzugehen, sei der Wunsch geäußert, daß in den folgenden Heften der Sammlung jeweils das Erscheinungsjahr genannt werden möge.

Speyer (Stade).

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.

Herausgeber: Prof. Dr. C. F. Rudloff

Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein- und Gartenbau Geisenheim a. Rh.

Zum Massenbezug geeignete Pflanzenschutz-Hefte im Rahmen dieser neuen Reihe:

Verhütung und Heilung von Frostschäden und Verbißwunden bei Obstgehölzen / Schnellberater bei Krankheiten und Schädlingen an Obstgewächsen (3 Hefte: 1. Kernobst, 2. Steinobst, 3. Beerenobst) / Die Schorfkrankheit der Obstbäume / Schädlinge im Gewächshaus.

Preis jedes Hefts RM. -.45,

ab 20 Stück, auch gemischt, je RM. -.40, bei Mehrbezug billiger.

Geschichte der deutschen Landwirtschaft (bis zum Ausbruch des Weltkrieges 1914) unter besonderer Berücksichtigung der technischen Entwicklung der Landwirtschaft. Von Dr. Richard Krzymowski, em. ord. Professor an der Universität Breslau. Mit 43 Abbildungen. Preis in Leinen geb. *RM* 12.—.

„. . . Dies anschaulich, leichtfaßlich und mit zwingender Logik darzustellen, ist dem Verfasser in ausgezeichneter Weise gelungen, so daß wir es hier nicht etwa mit einem trockenen Geschichtskanon, sondern mit einer lebendig geschriebenen Darstellung des landwirtschaftlichen Geschehens zu allen Zeiten und in allen Phasen des historischen Ablaufs unserer völkischen Entwicklung zu tun haben . . ."
„Deutsche Landeskultur-Zeitung", Berlin. 8. Jahrg., Heft 11.

„. . . Die fruchtbare Verbindung von stark entwickeltem Sinn für historische Tatsachen und theoretische Erörterungen mit weitem Überblick über die Arbeitsgebiete benachbarter Wissenschaften lebt in dem Buche Krzymowskis. . . . Es ist klar geschrieben, und der Leser empfindet wohltuend die abgewogene, nirgends einseitige Stellungnahme. . . . Ein vorzügliches Buch . . ."
Dr. Gottfried Pfeifer, Professor an der Universität Bonn
in der **„Zeitschrift für Erdkunde"**, Heft 3/4, 1940.

Deutsche Gartenkunst. Entwicklung, Form und Inhalt des deutschen Gartens. Von Dipl. Gartenbauinspektor Hans Hasler, Dozent für Gartenkunst an der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Geisenheim a. Rh. Mit 55 Abbildungen nach Zeichnungen und Lichtbildern. Preis in Leinen geb. *RM* 11.—.

Grundriß der Vererbungslehre für Gärtner*) Von Prof. Dr. C. F. Rudloff, Direktor der Versuchs- und Forschungsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Geisenheim a. Rh. und Dr. M. Schmidt, Abt.leiter am K.W.-Inst. für Züchtungsforschung, Müncheberg. Mit 33 Abb. Preis *RM* 2.60.

Mathematische Methoden für Versuchsansteller auf den Gebieten der Naturwissenschaften, Landwirtschaft und Medizin. Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Berlin. Mit 14 graph. Darstellungen. Preis brosch. *RM* 8.—, geb. *RM* 9.—.

Pflanzenpathologische Wandtafeln. Eine Sammlung kolorierter Tafeln für den Unterricht. Herausgegeben von Dr. Carl Freiherr von Tubeuf, o. ö. Professor an der Universität in München.

I. Serie (Format 80 × 100 cm): Tafel 1. **Die Mistel.** Tafel 2. **Die Fusicladien unserer Obstbäume.** Tafel 3. **Die Schuppenwurz.** Tafel 4. **Mehltaupilze.** Tafel 5 und 6. **Die Rostarten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 6.—, auf Papyrolin *M* 8.—.
Preis jedes Textheftes *M* 1.—.

II. Serie (Format 80 × 120 cm): Tafel 7 und 8. **Die Brandkrankheiten des Getreides.**

Preis jeder Tafel: Ausgabe auf Papier *M* 7.50, auf Papyrolin *M* 10.—.
Preis des Textheftes zu Tafel 7/8 zusammen *M* 2.—.

Standorte, Pflanzengesellschaften und Leistung des Grünlandes. Am Beispiel thüringischer Wiesen bearbeitet von Prof. Dr. E. Klapp, Hohenheim, und Dr. A. Stählin, Jena. Mit 3 Kartenskizzen und 20 Abb. Preis *M* 6.90.

Die Landbauzonen im deutschen Lebensraum. Von Dr. agr. habil. W. Busch, Assistent des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Bonn. Mit 81 Abbildungen und 1 Farbtafel. Preis geb. *M* 11.—.

---

*) *Heft 1 der Schriftenreihe „Grundlagen und Fortschritte im Garten- und Weinbau"; Herausgeber Prof. Dr. Rudloff-Geisenheim. – Prospekt über die bereits vorlieg. Hefte 1–59 steht auf Wunsch z. Verfügung.*

Krankheiten und Parasiten der Zierpflanzen. Ein Bestimmungs- und Nachschlagebuch für Biologen, Pflanzenärzte, Gärtner und Gartenfreunde. Von Dr. Karl Flachs, Regierungsrat an der Landesanstalt für Pflanzenbau und Pflanzenschutz in München. Mit 173 Abbild. In Leinen geb. ℳ 15.—.

„. . . Man kann mit Fug und Recht behaupten, daß der Verfasser das Zurechtfinden in seinem, eine so reiche Stoffülle bewältigenden Lehrbuche auch dem Nichtpflanzenarzt so leicht gemacht hat, als das nur irgend möglich ist. So wird es für jeden geradezu eine Freude sein, das Buch benutzen zu können . . ." Prof. Dr. Baunacke in „Die kranke Pflanze", Dresden.

Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Eine Anleitung zu ihrer Erkennung und Bekämpfung für Biologen, Landwirte, Gärtner u. a. Von Dr. O. v. Kirchner, früher Professor der Botanik an der landw. Hochschule Hohenheim. 3. Auflage. Geb. ℛℳ 16.20.

Atlas der Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Herausgegeben von Dr. O. von Kirchner, früher Professor an der landw. Hochschule Hohenheim.

Erste Serie: **Getreidearten.** 24 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit kurzem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℛℳ 14.40.

Zweite Serie: **Hülsenfrüchte, Futtergräser und Futterkräuter.** 22 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 14.40.

Dritte Serie: **Wurzelgewächse und Handelsgewächse.** 28 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 18.—.

Vierte Serie: **Gemüse- und Küchenpflanzen.** 14 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit erläuterndem Text. 2. Auflage. Bearbeitet von Prof. Dr. Wilh. Lang, Vorstand der Württ. Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim. Preis in Leinenmappe mit Text ℳ 10.80.

Fünfte Serie: **Obstbäume.** 30 in feinstem Farbendruck ausgeführte Tafeln mit Text. 2. Auflage. Preis in Mappe ℳ 16.20.

Sechste Serie: **Weinstock und Beerenobst.** *Neue Auflage in Vorbereitung.*

Pflanzenschutz nach Monaten geordnet. Eine Anleitung für Landwirte, Gärtner, Obstbaumzüchter usw. Von Prof. Dr. L. Hiltner. 2. Auflage. Von Dr. E. Hiltner neu herausgegeben und gemeinsam mit Dr. K. Flachs und Dr. A. Pustet neu bearbeitet. Mit 185 Abbild. Preis geb. ℳ 9.—.

Von Professor Dr. G. Lüstner, Geisenheim a. Rh., sind erschienen:

Krankheiten und Feinde der Obstbäume, Beerensträucher und des Strauch- und Schalenobstes. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 4. Auflage. Mit 191 Abbildungen. Geb. ℳ 3.—.

Krankheiten und Feinde der Gemüsepflanzen. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. 3. Auflage mit 88 Abbildungen. Geb. ℳ 2.20.

Krankheiten und Feinde der Zierpflanzen im Garten, Park und Gewächshaus. Ein Wegweiser für ihre Erkennung und Bekämpfung. Mit 171 Abbildungen. Preis geb. ℳ 5.80.

Die Obstbaumspritzung unter Berücksichtigung der Verbesserung des Gesundheitszustandes des Baumes und der Qualität der Früchte. Von Dr. E. L. Loewel, Leiter der Obstbauversuchsanstalt Jork, Bez. Hamburg. 3. neubearbeitete Auflage. Mit 24 Abbild. Pr. ℛℳ 1.50, ab 20 Stück je ℛℳ 1.35.

Schädlingsbekämpfung im Weinbau. Von Prof. Dr. F. Stellwaag, Vorstand des Instituts für Pflanzenkrankheiten, Geisenheim a. Rh. Mit 36 Abbild. ℛℳ 2.—, ab 20 Stück je ℛℳ 1.80.

Die Rebenfeinde, ihre Erkennung und Bekämpfung. Von Prof. Dr. O. von Kirchner in Hohenheim. 2. Auflage. Mit 71 farbigen Abbildungen auf 2 Tafeln und 25 Textabbildungen. Geb. ℛℳ 2.70.

Hievon liegt eine Wandtafelausgabe (2 Tafeln) zum gleichen Preis vor.

Schutz der Weinrebe gegen Frühjahrsfröste. Von Professor Dr. G. Lüstner und Dr. E. Molz. Mit 27 Abbildungen. ℛℳ 2.70.

Schutz vor Frostschäden ist auch behandelt im Rahmen der Schrift **Wetterkunde für Gärtner, Weinbauern und Landwirte.** Von Reg.-Rat Dr. Otto W. Keßler, Leiter der Agrarmeteorologischen Forschungsstelle Trier. Mit 41 Abbildungen. Preis ℛℳ 2.—, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Vogelschutz als Tierschutz, Naturschutz und Schädlingsbekämpfung. Von Dr. Heinrich Gasow, Leiter der Vogelschutzwarte Altenhundem i. Westf. Mit 26 Abbildungen. Preis ℛℳ 1.85, ab 20 Stück 10% Nachlaß.

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart-S, Olgastr. 83. – Druck von Ungeheuer & Ulmer in Ludwigsburg.
Verantwortlich für Anzeigen: Eugen Ulmer, Stuttgart.